



DATA SPACES

EN KORTLÆGNING AF AKTØRER OG INITIATIVER
MED SÆRLIGT FOKUS PÅ ENERGISEKTOREN

Januar 2023 (rev. juni 2023)

UDGIVET AF

ALEXANDRA INSTITUTTET



MED STØTTE FRA ENERGINET

ENERGINET

Januar 2023

Revideret juni 2023

FORFATTERE

Lea Schick, Alexandra Instituttet

Alexandre Alapetite, Alexandra Instituttet

Sif Bernstorff Lehmann, Alexandra Instituttet

INDHOLD

1	INDLEDNING	5
1.1	FORMÅL MED RAPPORTEN	6
1.2	PROCES OG BEGREBER	6
2	HVAD ER DATA SPACES?	8
2.1	FORMÅLET OG VISIONEN	8
2.2	DATA SPACES ER INTEROPERABLE ØKOSYSTEMER	9
2.3	DATA SPACE DESIGNPRINCIPPER	13
2.3.1	Datasuverænitet	13
2.3.2	En retfærdig og ligeværdig spilleplade	14
2.3.3	En decentraliseret, blød infrastruktur	14
2.3.4	Offentlig-privat styring	15
2.4	HVAD ER ET DATA SPACE BYGGET OP AF?	16
2.4.1	Aktørroller i data spaces	18
2.4.2	Primære byggeklodser til data spaces	19
2.5	HVOR LANGT ER UDVIKLINGEN AF DATA SPACES?	23
3	EU'S INDSATSER FOR DATA SPACES	24
3.1	HVORFOR SATSER EU PÅ DATA SPACES?	24
3.2	DEN EUROPÆISKE DATASTRATEGI	25
3.2.1	Data Act	27
3.2.2	Data Governance Act	28
3.2.3	European Interoperability Framework	29
3.2.4	Andre relaterede forordninger	30
3.3	EU-KOMMISSIONENS STØTTEPROGRAMMER	30
3.4	SÆRLIGT RELEVANTE EU-ORGANER OG INITIATIVER	32
3.4.1	OpenDEI	32
3.4.2	Data Spaces Support Center	32
3.4.3	DG Connect: Simpl Smart Middleware platform	34
3.4.4	European Alliance for industrial data, edge and cloud	36
4	CENTRALE AKTØRER OG TEKNOLOGISKE KOMPONENTER	37
4.1	INTERNATIONAL DATA SPACE ASSOCIATION	39
4.2	GAIA-X	40
4.2.1	Gaia-X versus IDSA + Data Space Business Alliance	43
4.3	FRAUNHOFER INSTITUTE	44
4.4	FIWARE FOUNDATION	45
4.5	OPEN & AGILE SMART CITIES	46
4.6	ISHARE FOUNDATION	47
4.7	NORDIC INSTITUTE FOR INTEROPERABILITY SOLUTIONS (NIIS)	47

4.8	IKKE DATA SPACE-SPECIFIKKE KOMPONENTER	47
4.9	VIRKSOMHEDER DER SATSER PÅ DATA SPACES	49
5	ENERGISEKTOREN	50
5.1	RELEVANTE ENERGIPROJEKTER OG VIDENSKILDER	51
6	DATA SPACES-DAGSORDENEN I EN DANSK KONTEKST	54
6.1	BLIV ENGAGERET I DATA SPACE-DAGSORDENEN	57
7	TAK	59
8	KONTAKT.....	60

1 INDLEDNING

A data space is defined as a decentralized infrastructure for trustworthy data sharing and exchange in data ecosystems based on commonly agreed principles. (Open DEI i Design Principles for Data Spaces, side 23).

Data spaces er et relativt nyt begreb, som bedst kan forstås som et sæt spilleregler for datadelingsøkosystemer. Gennem fælles spilleregler og teknologier skal data spaces gøre det lettere og sikrere at dele data. Data spaces italesættes som en ny og alternativ datadelingsinfrastruktur. Modsat en mere klassisk, centraliseret cloud-infrastruktur, hvor al data samles i databaser eller data lakes, ønsker man, at data og databehandlingsservices i højere grad ligger decentralt hos et økosystem af aktører, men at frisættelsen og udvekslingen af data forøges og forenkles gennem fælles spilleregler, standarder og gennem teknologiske byggeklodser for interoperabilitet.

Data spaces skal sikre decentral datadeling, datasuverænitet, distribueret digital troværdighed og mere transparens i datadeling og dataøkosystemer.

At udvikle data spaces handler altså om at få skabt de fælles spilleregler, standarder og teknologier, som skal muliggøre, at man nemt kan hente, samle, behandle og udnytte data på tværs af mange aktører (virksomheder, organisationer, myndigheder, m.m.), teknologier, sektorer og på tværs af EU's medlemsstater. Det er ønsket, at lettere datadeling og en større tryghed og sikkerhed i de værktøjer, der benyttes til datadeling, vil bevirke, at mere data sættes fri, og at data i højere grad benyttes til at skabe nye innovative løsninger på mange af de store udfordringer vi står overfor, og at det kan skabe ny forretning og økonomisk vækst i Europa.

Begrebet, visionerne og teknologierne bag har været under udvikling i en del år, hvor organisationer, universiteter, politiske myndigheder og virksomheder har arbejdet aktivt på udviklingen af data spaces og de dertilhørende designprincipper. Nu er EU-Kommissionen gennem *Den Europæiske Datastrategi* gået aktivt ind i at drive udviklingen af data spaces, da man ser data spaces som et middel til at fremme digitalisering i EU baseret på europæiske værdier og principper. EU-Kommissionen har således vedtaget (og er ved at vedtage) en række forordninger, der bliver bestemmende for datadeling og datafrisættelse, og Kommissionen har foretaget massive investeringer i forsknings- og innovationsprojekter, der skal fremme udvikling og udrulning af data spaces indenfor sektorer som f.eks. mobilitet, sundhed, finans, landbrug, industri, energi m.m. Netop denne fælles mobilisering på tværs af erhvervsliv, interesseorganisationer og politik gør, at data space-dagsordenen i dag befinder sig på et meget spændende stadie, hvor det giver mening for danske aktører at begynde at orientere sig og tage del i udviklingen af data spaces.

Denne rapport skal læses som en introduktion til emnet og en oversigt over centrale aktører og initiativer.

En af de sektorer, hvor der er et stort behov for datadeling og de nye services, som større datadeling muliggør, er energisektoren. I fremtidens energisystem skal vores samlede energiforbrug være baseret på vedvarende energi for at nå i mål med de ambitiøse klimamål, som både EU og Danmark har sat. Derfor er det vigtigt, at energisektoren sættes i stand til at styre energien derhen, *hvor* der er brug for den, og *når* der er brug for den. Datadeling og nye dataservices er absolut centrale for at skabe sektorkobling og synergi mellem mange forskellige og decentrale aktører. Denne styring bliver dog så kompleks og datatung, at det ikke giver mening at bygge ét centralt system hertil. Derfor er der brug for data og dataservices. Dette er grunden til, at Energinet, Danmarks transmissionssystemoperatør (TSO), igennem længere tid har arbejdet med området og nu har ønsket en kortlægning af de europæiske data space-initiativer.

1.1 FORMÅL MED RAPPORTEN

Formålet med denne rapport er at skabe en kortlægning og beskrivelse af data spaces, som kan bruges på tværs af danske virksomheder, interesseorganisationer, politiske myndigheder og andre interessenter til at skabe en bedre forståelse for, hvad data spaces er og derved forhåbentlig være med til at mobilisere interessen for og engagementet i data spaces i Danmark.

Rapportens kapitler har følgende formål:

- **Kapitel 2:** At klæde læseren på til at forstå, hvad data spaces er, herunder visionerne bag, designprincipper, byggeklodser og processer.
- **Kapitel 3:** At give et indblik i EU-Kommissionens rolle og initiativer i forhold til at regulere, fremme og give økonomisk støtte til udviklingen af data spaces.
- **Kapitel 4:** At kortlægge og beskrive de mest centrale europæiske aktører og beskrive, hvordan de arbejder med data spaces. Desuden gives der indblik i, hvilke teknologier der allerede findes, og hvor vi er i udviklingsprocessen.
- **Kapitel 5:** At give Energinet og andre aktører i energisektoren indblik i, hvilke konkrete projekter, aktører og teknologier der findes indenfor energi- og forsynings-data spaces.
- **Kapitel 6:** At give en oversigt over, hvilke danske aktører der beskæftiger sig med data spaces og at inspirere til, hvordan man kan følge og selv blive en mere aktiv del af data space-dagsordenen.

Rapporten er ret omfattende men er opbygget i kapitler, der vil kunne læses individuelt afhængig af den enkelte læsers interesse. Der er indsat krydsreferencer for at gøre det lettere at navigere i rapporten, og de aktive links og fodnoter giver læseren mulighed for at orientere sig yderligere efter behov.

1.2 PROCES OG BEGREBER

Det grundlæggende arbejde bag kortlægningen er udført af Alexandra Institutet i tæt dialog med Energinet. Arbejdet har primært bestået af desktop-research, læsning af dokumenter og hjemmesider, undersøgelse af diverse kildekodedepoter (GitHub, GitLab), at se webinarer og events på YouTube, en lang række interviews med personer fra EU, centrale organisationer og projekter, der arbejder med data spaces, samt interviews med personer fra nogle af de styrelser i Danmark, der er relevante i forhold til etableringen af data spaces i Danmark (se interviewpersoner i kapitel 7).

Vi har brugt Miro til at kortlægge og skabe overblik over de mange aktører, initiativer, projekter, dokumenter, personer og events samt til at illustrere relationen mellem disse. Det er gennem denne kortlægning blevet tydeligt, at selvom der er tale om et stort netværk af mange forskellige aktører, som er forbundet på kryds og tværs, er disse aktører tæt forbundne, og de samme

personer og organisationer tager del i mange af de samme initiativer, projekter og arbejdsprocesser. Det er vigtigt at understrege, at dette er et øjebliksbillede, og at netværket og dagsordenerne med sikkerhed vil ændre sig over tid. Kortlægningen skal således læses som et indblik i, hvordan landskabet så ud i efteråret 2022.

Indledningsvist er det vigtigt at understrege, at data space er en bred dagsorden, hvor mange forskellige aktører og dagsordner i dag er i gang med at konsolidere deres arbejde og blive enige om, præcist hvad det er for komponenter og aktører, der kommer til at indgå i et data space. Dette betyder, at der bestemt ikke er stringens eller enighed om definitionerne endnu, hvilket kan gøre det temmelig svært at følge med i, hvad der er op og ned. I rapporten vil vi bruge de forskellige aktørers begreber, og vi vil forsøge at skabe klarhed over, hvordan vi bruger dem ud fra den viden, vi har i skrivende stund.

I rapporten har vi valgt at beholde den engelske term 'data spaces', da vi mener, at det vil skabe forvirring at oversætte det med ord som 'dataområder', 'datarum' eller 'dataøkosystemer.' Vi er dog opmærksomme på, at man fra politisk side gerne vil have et dansk ord for dagsordenen. Vi har igennem vores arbejde ikke kunnet komme op med nogle gode oversættelser men håber, at rapporten kan fungere som inspiration til et godt dansk begreb. Vi har desuden bibeholdt engelske termer for teknologiske komponenter for ikke at skabe forvirring. Citater fra engelske dokumenter er heller ikke oversat, men der hvor vi har kunnet finde oversatte danske dokumenter, har vi brugt citater fra disse.

Det understreges, at rapporten ikke skal læses som et forsøg på at få lavet nogle færdige definitioner. Det er vores håb, at rapporten kan bruges som et fælles udgangspunkt for fremtidige diskussioner og begrebsafklaringer, og at rapporten vil give danske aktører et godt grundlag for at komme i gang med at arbejde med data spaces i en dansk kontekst.

2 HVAD ER DATA SPACES?

Dette kapitel er en introduktion til, hvad begrebet data spaces indeholder (og ikke indeholder), og hvad formålet, visionen og designprincipperne bag data spaces er. Desuden gives der et indblik i nogle af de byggeklodser og aktørroller, man forestiller sig, at data spaces vil bestå af. Herunder ses de væsentligste kilder, der ligger bag denne beskrivelse.

VÆSENTLIGE KILDER TIL AT FORSTÅ DATA SPACES

- Design Principles for Data Spaces¹ (OpenDEI 2021)
- Commission Staff Working Document on Common European Data Spaces² (EU-Kommissionen 2022)
- Industrial Data Space - Digitale Souveränität über Daten³ (Fraunhofer 2016)
- Data Spaces in Denmark⁴ (Nordic IoT Centre, 2022)
- Gaia-X and ISDA (ISDA 2021)
- DSSC Insight Series Recording⁵ (2022 – on YouTube)
- GAIA-X, Data Sovereignty & Data Spaces⁶ (FIWARE Smart Fest 2021 on)

2.1 FORMÅLET OG VISIONEN

Formålet med data spaces er at frisætte data og bringe data i spil ved at skabe en sikker og troværdig infrastruktur for at dele data på tværs af mange forskellige aktører (dataejere og dataindehavere), sektorer og imellem lande. Denne infrastruktur skal bestå af fælles spilleregler og byggeklodser, der skal skabe distribueret digital tryghed og gøre det lettere og mere gennemsigtigt at give bestemte aktører adgang til data til bestemte formål; dette betegnes som datasuveränitet.

In the vision set out by the European strategy for data, the creation of EU-wide common, interoperable data spaces in strategic sectors aims at overcoming legal and technical barriers to data sharing by combining the necessary tools and infrastructures and addressing issues of trust by way of common rules. A common European data space brings together relevant data infrastructures and governance frameworks in order to facilitate data pooling and sharing. (Commission Staff Working Document on Common European Data Spaces, side 2)⁷.

¹ <https://h2020-demeter.eu/wp-content/uploads/2021/05/Position-paper-design-principles-for-data-spaces.pdf>

² <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/staff-working-document-data-spaces>

³ https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/Forschungsfelder/industrial-data-space/Industrial-Data-Space_whitepaper.pdf

⁴ <https://nordiciot.dk/data-spaces-in-denmark/>

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=2hEoLWj5cI8>

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=JWECKDY7R0Q>

⁷ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/staff-working-document-data-spaces>

Ifølge dokumentet [Design Principles for Data Spaces](#) (side 9)⁸ vil en implementering af data spaces medføre:

- En mere retfærdig spilleplade for datadeling og -udveksling. Dette skal føre til mindre afhængighed af store monopolistiske virksomheder.
- Nye services for brugere, som er baseret på større transparens og datasuverænitet.
- Ny brugeradfærd og digital kultur, da brugere vil lære at spille efter de fælles spilleregler og begynde at bruge data (både egne og andres) på en etisk måde.

EU's vision er, at data spaces vil blive den nye norm for, hvordan man deler data i EU. Det vil dog tage mange år, inden denne infrastruktur er på plads. Det estimeres, at der om fem år vil findes mindre data spaces indenfor for de fleste sektorer, og at meget data vil blive delt gennem services, der er data space-kompatible, men man regner med, at der vil gå ca. ti år, inden data spaces vil være den dominerende tilgang for datadeling.

2.2 DATA SPACES ER INTEROPERABLE ØKOSYSTEMER

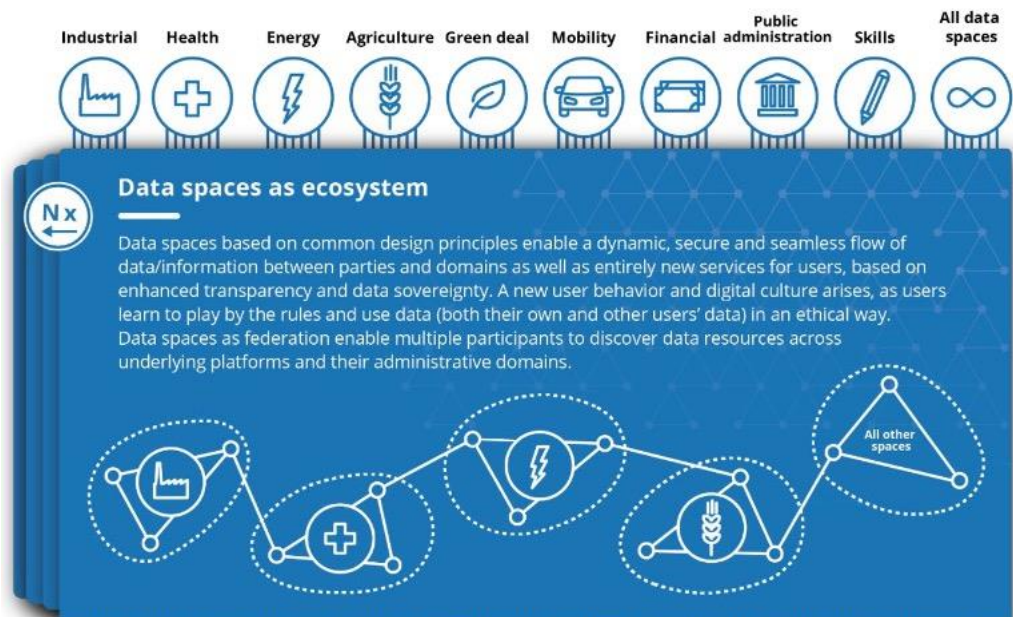
Data spaces kan forstås som et økosystem af dataøkosystemer, da en af de overordnede visioner er, at der skal skabes en række domænespecifikke data spaces, og at man vil sikre interoperabilitet mellem disse, så data ikke låses fast i domænespecifikke siloer.

Der findes naturligvis allerede mange mere eller mindre formaliserede dataøkosystemer, men det nye i data spaces er, at man – på tværs af offentlige myndigheder, private virksomheder og organisationer – ønsker at blive enige om fælles spilleregler, standarder, overordnede designprincipper, referencearkitektur, fælles arkitekturelementer (tekniske og organisatoriske byggeklodser) og en fælles vedtaget 'governance'⁹-struktur, som man skal inkorporere og leve op til, hvis man vil tage del i data spaces.

En god måde at forstå data spaces på, er at tænke på dem som forbundne og interoperable dataøkosystemer, der opererer efter fælles spilleregler.

⁸ <https://design-principles-for-data-spaces.org/>

⁹ 'Governance' kan bedst oversættes til ledelse eller styring, men da vi ikke finder disse begreber dækkende, har vi valgt at beholde det engelske begreb 'governance'.



Figur 1: 'Data spaces as ecosystem' fra *Design Principles for Data Spaces*, side 16. Listen af sektorspecifikke data spaces er ikke endegyldig, og der vil løbende komme nye til. Siden denne illustration blev udarbejdet, er der allerede tilføjet flere sektorer.

Der findes allerede mere eller mindre koordinerede 'data spaces' – eller metoder og systemer for datadeling indenfor forskellige sektorer som f.eks. energi og sundhed, men gennem data spaces vil man hjælpe med at skabe endnu mere enighed om datadeling indenfor de forskellige domæner. Og ekstra vigtigt er det, at der skal skabes fælles standarder og spilleregler på tværs af forskellige domæner, så det bliver lettere at benytte data fra eksempelvis transportsektoren eller fra landbrugssektoren ind i energisektoren. Lige så vigtigt er det, at man skal kunne benytte data på tværs af landegrænser, så man kan sikre international dataudveksling.

As envisioned in the European strategy for data, the different data spaces will be interconnected so that they progressively lead to a genuine European space in which data is broadly shared and used, while fully respecting the rights of individual persons and businesses over data. This will allow the full benefits of data to be reaped for the European economy, society and research. (Commission Staff Working Document on Common European Data Spaces, side 2).

Nøgleordet der skal gøre det muligt at benytte data på tværs af forskellige domæner, aktører og nationer og på tværs af teknologiske komponenter (såsom forskellige IoT-standarder, netværkstyper, cloudteknologier, formater, kodesprog m.m.) er 'interoperabilitet'.

Data spaces er altså det tekniske fundament for interoperabilitet. Interoperabilitet forstås i denne kontekst som én fælles europæisk informations- og interaktionsmodel, der ensretter decentral dataudveksling og -handel på tværs af aktører. Interoperabilitet betyder, at man kan udveksle data på tværs af forskellige systemer, uden at alle systemer skal ensrettes og centraliseres totalt.

Ved at leve op til nogle minimumskrav for, hvordan data skal struktureres og deles, skal det blive muligt at skabe data spaces på tværs af ellers ofte fastlåste datasiloer.

Interoperabilitetsdagsordenen er bestemt ikke ny, og data space-dagsordenen bygger således videre på eksisterende og tidligere projekter (f.eks. [Minimal Interoperability Mechanisms \(MIMs\)](#))¹⁰.

Et vigtigt element for at muliggøre datadeling og udnyttelse på tværs af forskellige databaser, teknologier, systemer etc. er de såkaldte 'federated services'. 'Fødererede' kan måske bedst oversættes til 'samlende' services, hvilket vil sige softwareløsninger, der muliggør, at forskelligartede systemer kan benyttes sammen, uden at de forskellige systemer skal ensrettes. Det vil sige, at data i forskellige formater kan samkøres, fordi en fødereret service konverterer dem til fælles modeller og formater.

Ved hjælp af en række fødererede services kan man altså skabe en slags virtuel database, der kan kombinere data fra mange forskellige databaser, dataplatforme, systemer og teknologier og gøre disse mulige at finde, kombinere og anvende (for forklaring af 'data federation' se bl.a. [her](#))¹¹. I afsnit 4.2 beskrives nogle af de forskellige 'federated services', som man forestiller sig, at der skal udvikles.

Data spaces er altså ikke afgrænset til én type data men kan bruges til at udveksle flere slags data fra forskellige domæner. Datasæt kan bestå af historiske/stationære data eller være realtid. Nogle datasæt kan være tidsserier (den samme information, som er gentaget over tid, dog opdateret), mens andre er mere statiske og mere eller mindre struktureret. Data kan i øvrigt være simuleringer/forudsigelser om fremtid.

Et data space består af decentraliserede data og teknologiske services, som bindes sammen gennem brug af certificerede og validerede services og fælles besluttede rammer, arkitektur og aftaler. Dette gør data spaces til et alternativt arkitekturdesign ift. på den ene side centraliseret datastyring og på den anden side decentrale datanetværk uden fælles regler og teknologier.

EKSEMPLER PÅ DATATYPER

- Semistationære data: f.eks. BBR-oplysninger eller data om ledninger og kabler
- Historiske tidsserier af data: f.eks. vejrdata fra tidligere år
- Tidsserier af data: f.eks. forudsigelser af fremtidige energipriser
- Streaming tidsserier af data: f.eks. aktuel luftkvalitet eller energiforbrug/produktion

Det er netop her, at et data space adskiller sig fra dataplatforme eller data lakes, der samler en masse data, og det er også anderledes end datakataloger, der viser vej til en masse forskellige samlinger af data. Med andre ord: dataplatforme, data lakes og datakataloger vil alle udgøre dele af et data space, men de er ikke data spaces i sig selv. Det er interoperabiliteten imellem disse, der skaber data spaces.

”Der er ikke nogen, der ejer et data space, og det er ikke et produkt, man kan købe, hvis blot man har penge nok.”

¹⁰ <https://oascities.org/minimal-interoperability-mechanisms/>

¹¹ <https://www.tibco.com/reference-center/what-is-a-data-federation>

Som Christoph Martens (head of Adaption IDSA) beskriver det på et webinar fra Data Spaces Support Centre (1. dec. 2022)¹², er der ikke nogen, der ejer et data space, og det er ikke et produkt, man kan købe, hvis blot man har penge nok. Data spaces udgøres af et økosystem af decentrale aktører, teknologier og services, og det er netop de fælles spilleregler, standarder, og governancestrukturen, der får data spaces til at hænge sammen og give værdi.



Screenshot fra webinar DSSC Insight Series, 1. Dec. 2022).

En anden grund til at der er behov for en decentral infrastruktur er, at der er tale om så store datamængder, hvor der tilmed kan være behov for deling og aktivering i realtid, at det slet ikke vil være muligt at centralisere data. Det er således ikke kun et spørgsmål om at reducere behovet for centralisering, men i høj grad også at det slet ikke er muligt at centralisere data, hvis data skal bruges til hurtigreagerende aktivering.

Realising interoperable data spaces is more of a coordination challenge: agree on standards and design principles that are accepted by all participants. (Design Principles for Data Spaces, side 8).

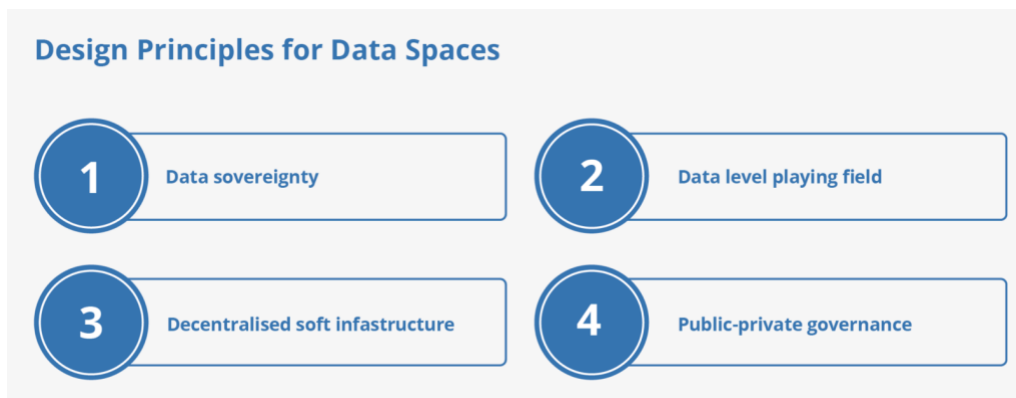
Hele projektet med at skabe data spaces kan på mange måder beskrives som en koordineringsøvelse og et standardiseringsarbejde, hvor man skal have skabt de fælles aftalte standarder og principper, som alle aktører og teknologier skal efterleve.

Baseret på disse principper skal der skabes en række teknologiske komponenter/værktøjer, som skal gøre det lettere at dele data på en sikker og troværdig måde, og som skal sikre interoperabilitet på tværs af lande, sektorer og aktører. Nedenfor beskrives først designprincipperne og derefter aktørroller og komponenter. Dette er på mange måder en fragmenteret udvikling, hvor teknologier og rammevilkår skal udvikles samtidigt og i gensidig interaktion med hinanden. Det, der skal binde udviklingen sammen, er de grundprincipper for data spaces, som er vigtige at forstå for at kunne følge udviklingen.

¹² <https://www.youtube.com/watch?v=2hEoLWj5cI8>

2.3 DATA SPACE DESIGNPRINCIPPER

Publikationen *Design Principles for Data Spaces*¹³ er forfattet af en række af de største aktører indenfor data spaces (se kapitel 4) og er et resultat af EU-projektet OPEN DEI (se afsnit 3.4.1). Her beskrives fire primære designprincipper for data spaces, som er de designprincipper, som de fleste lægger sig opad:



Figur 2: *Design Principles for Data Spaces*, side 16.

2.3.1 DATASUVERÆNITET

Gennem data spaces skal der skabes mere transparens og datasuveræniteten for dataejere; dette gælder både privatpersoner, organisationer, myndigheder og virksomheder.

Dataejere skal sikres adgang til de data, der produceres gennem deres brug af såvel online services og gennem brug af IoT (Internet of Things)-produkter (se Data Act, afsnit 3.2.1).

Disse data skal gøres tilgængelige for dataejere i standardiserede formater, så de kan anvendes på tværs af systemer, og så slutbrugeren kan tage sine data med sig, hvis denne ønsker at skifte udbyder. Et andet vigtigt element ved datasuveræniteten er, at dataejeren (igen både privatpersoner og virksomheder/organisationer) skal have ret til selv at bestemme, hvem der skal have adgang til hvilke data (også kun dele af datasættet), og til hvilket forudbestemt formål data må benyttes og i hvilken defineret tidsperiode. Dataejere skal således have mulighed for på en let og gennemsigtig måde at give tredjeparter adgang til deres data, enten gratis eller ved at sælge data gennem kommercielle datamarkedsplatforme. Det skal desuden være let for en dataejer at tilbagetrække samtykke.

EKSEMPEL

Det kunne være en landmand, der skal have ret til den data, der produceres gennem brugen af hans/hendes intelligente landbrugsmaskiner. Data skal gøres tilgængelig på en måde, så han selv kan samkøre data med data fra andre maskiner. Landmanden skal desuden selv kunne give adgang til denne data, så eksempelvis en udbyder af en digital service til optimering af landbrug eller energioptimering kan bruge dataene til bestemte behov. Ligeledes skal landmanden kunne sælge sin data videre til bestemte formål.

¹³ <https://design-principles-for-data-spaces.org/>

Datasuverænitet skal skabe mere transparens og distribueret digital troværdighed, sikkerhed, sikring af privatlivs- og virksomhedsdata.

Dette princip bygger videre på eksisterende lovgivning og organisationer som f.eks. GDPR (General Data Protection Regulation)¹⁴, ePR (ePrivacy Direktivet)¹⁵, IPR (Intellectual Property Rights) og i eksempelvis MyData-bevægelsen¹⁶. Det er håbet, at datasuverænitet og transparens vil betyde, at flere dataejere vil føle sig trygge nok til at dele data.

2.3.2 EN RETFÆRDIG OG LIGEVÆRDIG SPILLEPLADE

Det andet princip forsøger at reducere den stigende datamonopolisering, hvor store tech-giganter har et forspring, fordi de er indehavere af store mængder af data, og fordi det i dag er svært at skifte udbyder.

Data spaces skal gøre det lettere at skifte serviceudbydere, og man skal kunne tage sin data med sig fra én udbyder til en anden (reguleret i Data Act, se afsnit 3.2.1). Dette skal gøre det lettere for nye serviceudbydere at komme på banen og derved sikre, at serviceudbydere i højere grad konkurrerer på kvalitet fremfor kvantitet af data. Med data spaces vil man modvirke den lock-in-situation, som vi oplever i dag. Det er forventningen, at større transparens omkring, hvornår man som forbruger af et produkt (både privatperson og virksomhed) 'betaler' med sin data, også vil gøre det lettere for forbrugere at kapitalisere på data ved at sælge den gennem markedsplatforme. Ligeledes skal data spaces gøre det lettere at samkøre data fra forskellige udbydere og at give tredjeparter adgang til data, hvilket skal sikre, at det ikke kun er de store tech-giganter med adgang til store mængder data, der har mulighed for at udvikle data-drevne services. Når det bliver muligt at trække data fra mange forskellige aktører, vil der også skabes en mere retfærdig og ligeværdig spilleplade. Dette skal minimere barrierer for, at nye virksomheder og services kan komme på banen og konkurrere med de eksisterende. Man håber derved, at nye innovative services kan opstå, samtidig med at det skal skabe grobund for nye forretningsmodeller ved at dele data på tværs af virksomheder.

2.3.3 EN DECENTRALISERET, BLØD INFRASTRUKTUR

En blød infrastruktur er de regler og retningslinjer, der supplerer den hårde infrastruktur og får den til at fungere. Dette designprincip er klart det mest komplekse af de fire, da det indeholder alle de fælles standarder, aftaler, teknologier og politikker, som skal gå på tværs af data spaces og data spaces-aktører, og som skal fungere som limen, der får det hele til at hænge sammen. Den bløde infrastruktur skal skabe interoperabilitet og sammenhæng imellem decentrale og fragmenterede dataøkosystemer på tværs af aktører, teknologier, sektorer og lande.

Et godt og ofte benyttet eksempel er den eksisterende GSM-infrastruktur, hvor mobiloperatører alle kan bruge de samme master til at sende standardiserede signaler, og alle benytter den samme type identifikation for brugere gennem telefonnumre. Den hårde infrastruktur (kabler og master) suppleres af den bløde infrastruktur, der sætter standarder for signaltyper og bestemmer de overordnede retningslinjer for, hvordan vi kommer i kontakt med hinanden, og hvordan vi afregner med mobiloperatøren. Når det kommer til data spaces, handler den bløde infrastruktur om at blive enige om en overordnet referencearkitektur, dvs. hvilke komponenter og aktørroller, der skal være i et data space og skabe nogle overordnede regler for, hvordan disse skal interagere med hinanden. Den bløde infrastruktur sætter rammerne for, hvordan den hårde infrastruktur skal udvikles, og reglerne for, hvordan den skal bruges:

¹⁴ <https://gdpr.dk/>

¹⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52017PC0010>

¹⁶ <https://www.mydata.org/>

As all participants implement the same minimal set of functional, legal, technical and operational agreements and standards, they can interact in the same manner, no matter what data space they are operating in. Integral design of these agreements and standards from the start will provide cohesion, as these elements are complementary rather than following up on each other. (Design Principles for Data Spaces, side 15).

Den bløde infrastruktur omfatter retningslinjer for udviklingen af de tekniske byggeklodser; den hårde infrastruktur, så som standarder for API'er, middleware-platfoms-elementer, standarder for at strukturere og beskrive data og metadata. Data spaces skal favorisere åbne data og data, der efterlever **FAIR-principperne**, så data gøres 'Findable, Accessible, Interoperable and Reusable'¹⁷. Det er absolut essentielt, at denne del er teknologi-agnostisk, så data kan deles på tværs af forskellige sensorer, netværksteknologier og forskellige typer af platformsteknologier.

En væsentlig del af den bløde infrastruktur omhandler styring af data spaces og samarbejdsretningslinjer – denne del kaldes 'governance'-delen – og omfatter fælles aftaler og standarder indenfor datapolitikker, retningslinjer for sikkerhed og distribueret digital troværdighed, identitetsoprindelse, og datainformationsmodeller. Derudover er en vigtig del af governance-strukturen, at der skal udarbejdes standard Service Level Agreements, Smart Contracts (så man let kan indgå kontrakter med nye partnere); her skal formuleres markedsvilkår og forretningsmodeller og ikke mindst de overordnede samarbejds-kriterier.

Disse aftaler og standarder skal naturligvis efterleve eksisterende, horisontale bestemmelser og juridiske rammer omkring GDPR, Free Flow of Non-Personal Data Regulation, ePrivacy Directive, IPR, Databasedirektivet, INSPIRE Direktivet, Direktivet om Åbne Data, initiativet Et Interoperabelt Europa, Platform to Business Regulation, WTO's General Agreement on Trade in Services m.m. Og de enkelte data spaces skal overholde sektorspecifikke reguleringer som f.eks. Electricity Regulation og Intelligent Transport System Directive (dette uddybes i Forslag til Data Act side 5-7). Desuden beskriver Kommissionen, at de teknologiske komponenter skal efterleve 'cybersecurity by design-princippet' og 'data protection by design' og selvfølgelig overholde GDPR.

De fleste data space-aktører er enige om, at de sværeste dele af den bløde infrastruktur bliver governance-delen, og som det bliver tydeligt i kapitel 4, hvor vi beskriver de store aktører indenfor data spaces, så er det også på governance- og referencearkitekturen, at det største arbejde foretages p.t. Det er en vigtig opgave at finde ud af, hvor meget af denne bløde infrastruktur der kan gå på tværs af alle data spaces, og hvor der skal laves specifikke regler og standarder til de forskellige sektorspecifikke dataområder. Det er vigtigt, at så meget som muligt går på tværs, da det er forudsætningen for en nem dataudveksling på tværs af sektorer. Samtidig anerkendes det, at der er sektorspecifikke regler og reguleringer, som man må tage højde for. Sundhedsdata skal naturligvis behandles meget anderledes end f.eks. miljødata og transportdata.

2.3.4 OFFENTLIG-PRIVAT STYRING

Det fjerde og sidste princip handler om at skabe en god balance mellem offentlig og privat styring. Dette princip tager udgangspunkt i den historiske situation, hvor internettet og datamarkeder primært har været kontrolleret og drevet af private virksomheders og store tech-giganters interesser. Med reguleringen af data spaces ønsker man at skabe et datamarked og en dataøkonomi, hvor langt flere aktørers interesser varetages.

¹⁷ <https://www.go-fair.org/>

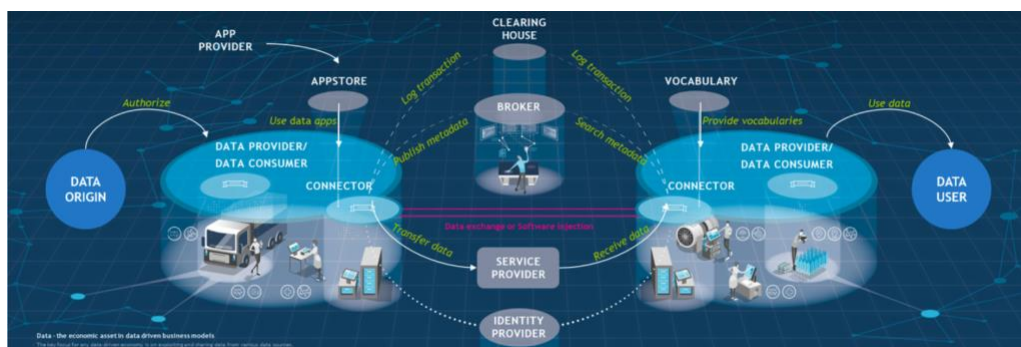
Det understreges derfor, at arbejdet med at designe og implementere data spaces kræver en demokratisk proces, hvor både privatpersoner, små og store virksomheder, NGO'er, kommuner, stater m.m. inddrages.

Lovgivning, regulering og design af data spaces skal ske på en måde, der sørger for, at data kan benyttes til formål på tværs af offentlige og private myndigheder. Det er vigtigt, at der tages hensyn til virksomheders muligheder for forretningsudvikling og IPR, samtidig med at data anvendes til større samfundskritiske formål som grøn omstilling og udvikling af sundhedssektoren. Et element i dette princip er, at data fra private virksomheder og organisationer skal kunne stilles til rådighed for offentlige myndigheder under særlige omstændigheder som f.eks. ved en pandemi (dette lovgives der om i Data Act, se afsnit 3.2.1).

Ovenfor har vi beskrevet de fire overordnede grundprincipper som data spaces skal designes ud fra. Nedenfor vil vi se nærmere på, hvad dette betyder for de forskellige aktørroller, man forestiller sig skal tage del i data spaces, hvordan disse skal organiseres i forhold til hinanden, og hvilke teknologiske og organisatoriske komponenter, man forestiller sig, at data spaces skal bestå af.

2.4 HVAD ER ET DATA SPACE BYGGET OP AF?

En stor del af det arbejde, der indtil videre sker omkring data spaces, handler om at få defineret den overordnede referencearkitektur, der beskriver, hvordan data spaces skal organiseres, hvilke aktørroller der skal indgå i data spaces, efter hvilke fælles spilleregler disse aktører skal interagere, og hvilke overordnede byggeklodser, der skal skabes for at kunne realisere data spaces, der kan leve op til designprincipperne. Selvom de mange forskellige aktører har hver deres måde at visualisere referencearkitekturen og aktørrollerne på – disse ser forskellige ud alt efter, om man tegner et teknisk eller et mere governance-orienteret perspektiv – er det vores oplevelse, at der er relativt stor enighed om de overordnede retningslinjer for data spaces. Hvis man vil forsøge at få et overblik over, hvordan data spaces kan se ud, synes vi, at denne model fra Fraunhofer Institute giver et godt indblik:



Figur 3: Referencearkitekturmodel fra Fraunhofer Institute¹⁸

Modellen giver et relativt detaljeret billede af de forskellige aktører og komponenter og indikerer, hvilke transaktioner der skal finde sted mellem de forskellige aktører. Nogle af de vigtigste komponenter, som også går igen i de fleste andre modeller for data spaces, er 'data provider,' 'data consumer,' 'connector,' 'app store,' 'app store provider,' 'broker,' 'clearing house,' 'service provider,' 'identity provider,' 'vocabulary provider,' og 'data user.'

¹⁸ <https://www.dataspace.fraunhofer.de/en/software.html>

Modellens detaljegrad kan dog gøre den svær at forstå for ikke-teknisk-kyndige, og vi har derfor nedenfor forsøgt at lave en simplificeret visualisering af aktørrollerne fra et ikke-teknisk perspektiv. Først skal det dog nævnes, at der stadig er langt fra konsensus om, hvad de forskellige aktørroller kaldes, og hvad de indeholder. Et godt indblik i denne divergens kan ses i Figur 4, hvor Antti Poikola fra Gaia-X Hub i Finland har lavet en oversigt over, hvilke organisationer der bruger hvilke betegnelser for de forskellige aktørroller i et data space:

	Collective name	Has data rights	Provides data	Receives data	Receives rights to data	Intermediate transactions	Provides services	Provides Governance
Gaia-X	Participant	Data Owner	Provider	Consumer	End User	Federator	–	–
MyData	Actor	Person	Data Source	Data Using Service	–	Operator	–	Ecosystem Governance
Sitra Rulebook	Member	–	Data Provider	–	End User	Operator	Service Provider	–
IDS	Participant	Data Owner	Data Provider	Data Consumer	Data User	Metadata Broker	Identity Provider, Vocabulary Provider...	Data Space Authority (in IDSA rulebook v2)
FIWARE	Participant	Data Owner	Data Provider	Data Consumer	–	Marketplace Provider	Platform Provider	Governance Body
Data Governance Act	–	Data Subject / Data Holder	–	–	Data User	Data Intermediation Service	–	–

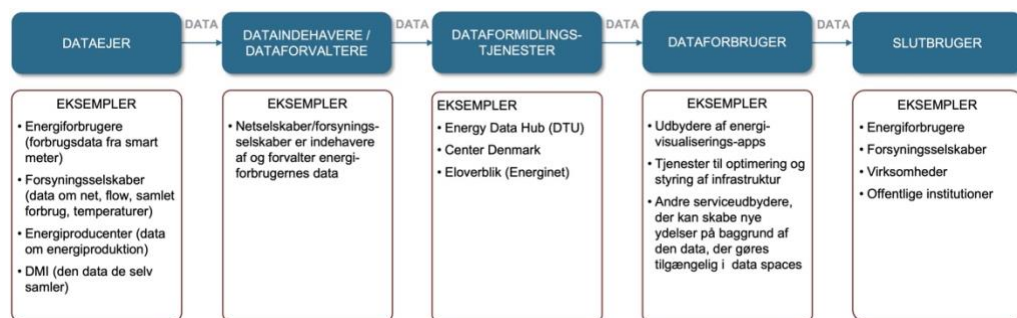
Figur 4: Slide fra Antti Poikola, fra Sitra/Gaia-X Hub Finland, webinar *Data Spaces Technology Landscape 2023*¹⁹ (15. december 2022).

¹⁹ <https://www.sitra.fi/en/events/data-spaces-technology-landscape-2023/>

2.4.1 AKTØRROLLER I DATA SPACES

I nedenstående model og følgende beskrivelse, har vi forsøgt at komme med et bud på, hvilke begreber der kunne bruges i en dansk sammenhæng, og vi har eksemplificeret dem med velkendte aktører fra energisektoren. Det skal naturligvis understrejes, at dette blot er ét bud, som stadig er til forhandling. Det er dog vores håb, at denne model kan bruges til at åbne en dialog om, hvordan vi italesætter data space-roller i Danmark.

Det skal endvidere nævnes, at det langt fra altid er klart, hvad de forskellige roller indeholder, da de samme aktører sagtens kan indtage flere aktørroller, og deres rolle vil ændre sig, alt efter hvilken interaktion de indgår i.



Figur 5: Visualisering af aktørroller i data space-værdikæden fra et ikke-teknisk perspektiv. Udviklet af Alexandra Institutet i samarbejde med Energinet.

Vi har delt aktørrollerne op i 5 kategorier:

Dataejere ('data owner' på engelsk) betegner den aktør, der har det juridiske ejerskab over data. Alt efter hvilke datakilder der er tale om, kan det være en privatperson, der er dataejer, men det kan også være en juridisk entitet – herunder en virksomhed. Denne aktør er i kontrol over, hvordan data anvendes og behandles af andre aktører i data spacet. Hvis vi bruger eksemplet fra energisektoren, kunne det være forbrugernes forbrugsdata, som indsamles gennem smart meters. Forsyningsselskaber (el, vand, fjernvarme, gas) og netselskaber er også dataejere i form af data om deres elproduktion og data om flow i nettet. Dataejere kan også være virksomheder, der producerer el, rensningsanlæg, Energinets data om elnettet, men også offentligt tilgængelige data som BBR, vejrdata etc.

Dataindehavere eller **dataforvaltere**²⁰ (ofte 'data holder' på engelsk) dækker over virksomheder og organisationer, der opbevarer og forvalter data fra kunder/medlemmer, men ikke selv ejer denne data. Det kan både være forsyningsselskaber, netselskaber, fjernvarmeselskaber. Disse aktører er gennem data spaces og eksisterende og ny lovgivning pålagt at gøre de data, de forvalter, tilgængelige for dataejerne, enten gennem deres egne services eller via dataformidlingsservices. Et eksempel herpå er forsyningsselskaber, der er pålagt at gøre deres data tilgængelig for dataejerne igennem Energinets Datahub (se mere nedenfor og i kapitel 6).

Dataformidlingstjenester (ofte 'data intermediary' på engelsk) er virksomheder eller organisationer, der stiller data til rådighed ved at skabe oversigter over, hvilke data der findes indenfor området og giver adgang til dette gennem API'er. Dette er anderledes end de dataforvaltere, der 'blot' formidler de data, de er dataindehavere af, da dataformidlingstjenester har det som deres primære opgave at samle og give adgang til data, der ligger decentralt hos mange forskellige dataejere og dataindehavere. Dataformidlingstjenester kunne være de to aktørroller, der er beskrevet i Data Governance Act som 'dataformidlingstjenester' (kommerciel platform / datamarkedsplatform) og 'dataaltruistiske organisationer' (se afsnit 3.2.2).

²⁰ Energistyrelsen bruger primært begrebet 'dataforvalter' om denne rolle.

Som det vil blive beskrevet, vil disse aktører skulle leve op til nogle krav for at kunne blive godkendte dataformidlere. Nogle af de funktioner, de skal stille til rådighed og leve op til, er, at de skal stille data til rådighed gennem nogle bestemte standarder indenfor den givne sektor, de skal benytte sig af standardiseret vokabular og metadata, de skal gøre det let at søge og finde data på tværs af kategorier og udbydere af data (data broker funktion), og de skal benytte sig af ID-management-funktioner (se [eiDAS](#))²¹.

Derudover skal de stille 'intelligente kontrakter' og SLA'er til rådighed, så data kan handles hurtigt og sikkert. Og ikke mindst skal de holde register over, hvem der får adgang til hvilke data og med hvilket formål. I Danmark har vi i energisektoren allerede eksempler på dataformidlingstjenester, som godt nok ikke har bygget deres systemer op omkring data spaces arkitekturen, men som har gjort det til deres kerneforretning/opgave at samle og videreformidle data.

På Energinets [Datahub](#)²² kan markedsaktører fra det danske elmarked finde og få adgang til en lang række datasæt, og [EIOverblik](#)²³ gør det muligt for dataejer at få ét samlet overblik over deres elforborg og -produktion samt delegerede dataadgang til tredjeparter. DTU (Danmarks Tekniske Universitet) har lavet [Energy Data Hub](#)²⁴, som samler energidata fra forskellige forskningsprojekter og fra andre frit tilgængelige dataservices og gør denne tilgængelig til forsknings- og innovationsprojekter. Og endelig er [Center Denmark](#)²⁵ en ny aktør (med DTU og en række innovationsorganer og virksomheder som initiativtagere), der har skabt en platform for deling af energidata (læs mere om de danske aktører i kapitel 6).

Dataforbrugeren (ofte 'service provider' på engelsk) er virksomheder, myndigheder, organisationer eller andre aktører, der benytter sig af den data, der gøres tilgængelig gennem dataformidlere til at skabe nye services og derved skabe værdi ovenpå data. Dette kan være kommuner, der udvikler service til borgere, eller det kan være virksomheder, der skaber nye datadrevne produkter og sælger disse til slutbrugere. Siden starten på energikrisen er der sket en eksplosion i sådanne services med de mange nye apps, der skal hjælpe forbrugeren med at følge sit energiforbrug og at forbruge, når strømmen er billig. Men det kan også være virksomheder, der bruger data til at tilbyde nye innovative services til forsyningsselskaber, netselskaber eller rensningsanlæg, så disse kan optimere driften eller som beslutningsstøtteværktøj til udrulning og reparation af infrastruktur. Når der tales meget om, at data spaces skal skabe digital vækst og nye forretningsmodeller, vil det typisk være i denne aktørgruppe.

Slutbrugeren (ofte 'data user' på engelsk) er privatpersoner, virksomheder, myndigheder, organisationer m.m., der bruger et produkt udviklet på baggrund af samkøring af forskellige data fra data spaces. Her bliver det særligt tydeligt, hvordan de samme aktører kan have forskellige aktørroller, da f.eks. netselskabet både vil være dataejer, dataindehaver og slutbruger – og endelig kunne man også godt forestille sig netselskaber, der udvikler nye services på baggrund af data fra data spaces og derved også bliver dataforbruger.

Denne gennemgang er som sagt fra et ikke-teknisk perspektiv og med særligt fokus på aktørrollerne. I det følgende vil vi præsentere en række af de primære byggeklodser, som man forestiller sig, et data space vil bestå af.

2.4.2 PRIMÆRE BYGGEKLODSE TIL DATA SPACES

I laget under referencearkitekturen, der som sagt optegner de overordnede rammer og spilleregler for, hvem der skal interagere med hvem og hvordan, ligger der en række

²¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/eidas-regulation>

²² <https://login.datahub.dk/OcsAuthPage/authenticate/Energinet/NemIdLogon.aspx>

²³ <https://eloverblik.dk/welcome>

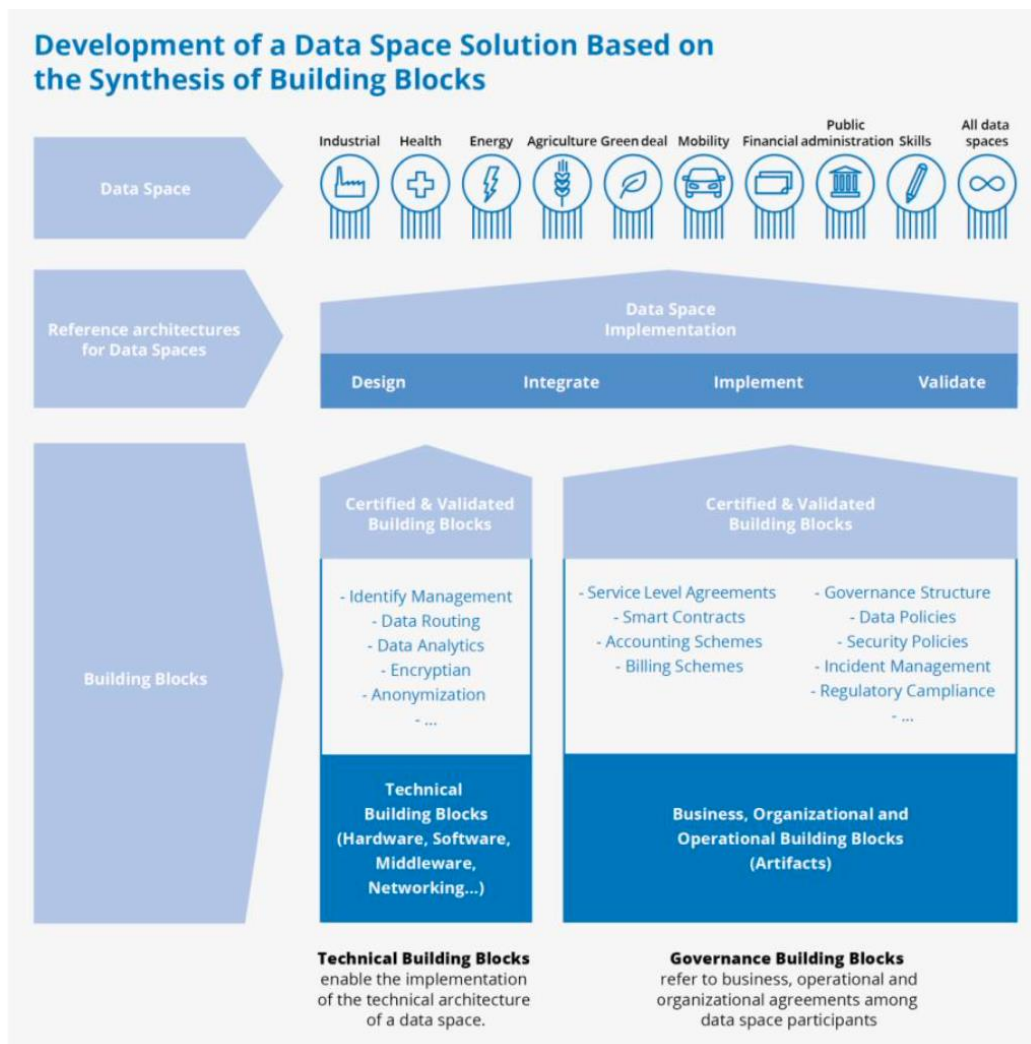
²⁴ <https://energydata.dk/en/>

²⁵ <https://www.centerdenmark.com/>

arkitekturelementer. Disse byggeklodser skal gøre det muligt at interagere på de foreskrevne måder, og de skal sørge for, at data spaces lever op til de overordnede designprincipper omkring suverænitet, distribueret digital troværdighed, en retfærdig spilleplade og en sikker infrastruktur. Hver byggekloids indeholder nogle generiske komponenter, som kan genbruges på tværs af individuelle eller domænespecifikke data spaces, og nogle mere specifikke komponenter, som kan bruges til specifikke formål. Det er ikke nødvendigt for alle data spaces at inkludere alle disse byggeklodser, men listen af byggeklodser giver et godt indblik i, hvilke overvejelser man bør gøre sig, hvis man ønsker at bygge et data space.

Der arbejdes på at få defineret nogle standardiserede krav til disse byggeklodser og på at udvikle nogle certificerede standardkomponenter, som data spaces-aktører kan benytte som skabelon, når de udvikler de endelige softwareløsninger til data spaces-teknologier. Når der er tale om byggeklodser og arkitekturkomponenter, befinder vi os altså stadig på et højere teknologisk abstraktionsniveau og ikke helt nede i den endelig kode og færdige teknologiske softwareløsning.

I *Design Principles For Data Spaces* findes denne oversigt over de 'byggeklodser', som et data space skal bestå af. Byggeklodserne kan både være tekniske komponenter og governance-elementer:



Figur 6: Data space solution based on the synthesis of building blocks. Fra *Design Principles for Data Spaces*, side 42.

Governance-byggeklodser indeholder de legale, organisatoriske, administrative og forretningsmæssige aftaler, der skal skabe og sikre den værdikæde og de aktører, som er beskrevet ovenfor. Gennem kortlægningen er det blevet klart, at dette vurderes at være den største og sværeste del af arbejdet med at få mobiliseret og realiseret data spaces, da meget af dette handler om organisatoriske strukturer, som skal opfindes og forhandles. Nogle af de byggeklodser, der oftest nævnes, er:

- **Forretningsmodeller:** At få defineret, hvordan værdi skal skabes og forvaltes på tværs af værdikæden, så alle aktører får værdi af at deltage i data spaces.
- **Overordnede samarbejdsaftaler:** Dette handler om at skabe standardiserede og verificerbare samarbejdsaftaler gennem definerede Service Level Agreements (SLAer).
- **Smarte kontrakter (smart contracts):** Er maskinlæsbare kontrakter, der definerer brugspolitikker, juridiske aspekter og SLAer på en måde, der er krypteret og sikker.
- **Dataevalueringsmetoder:** Værktøjer til nemt at validere kvaliteten og oprindelsen af data.
- **Kontinuitetsmodel (continuity model):** Skal beskrive processer for, hvordan man håndterer forandringer, nye teknologier, opdateringer, nye standarder og aftaler i et data space.
- **Støttende og juridiske organer:** Der er behov for nogle organer, der skal støtte aktører i at lave data spaces, så de lever op til standarderne, og som skal bistå beslutninger, håndhæve reguleringer og afgøre stridigheder. Som beskrevet i næste kapitel (kaptiel 3) er det af EU-Kommissionen besluttet at lave et Data Space Innovation Board, og der er for nylig oprettet et Data Space Support Centre.

Listen over byggeklodser er ikke udtømmende men skal give et indblik i, hvilke komponenter der skal understøtte organiseringen af data spaces.

De tekniske byggeklodser skal desuden sikre, at data space-infrastrukturen kan fungere på tværs af værdikæden, og at der skabes interoperabilitet, tillid og værdi på tværs af data spaces. I Design Principles for Data Spaces optegnes byggeklodserne således:



Figur 7: Data space building blocks. Fra Design Principles for Data Spaces, side 44.

De tekniske byggeklodser skal bl.a. skabe det tekniske fundament for interoperabilitet. Interoperabilitet forstås i denne kontekst som én fælles europæisk informations- og interaktionsmodel, der ensretter decentral dataudveksling og -handel på tværs af aktører.

Gennem kortlægningen af hvad de centrale aktører arbejder på (se kapitel 4), fremkommer en liste af arkitekturelementer, som skal være med til opfylde de ovenstående byggeklodskomponenter. Det er ikke vores hensigt at lave en komplet teknologisk forklaring på disse byggeklodser, men hvis man vil forstå, hvad data spaces er bygget op af, kan det være godt med en kort introduktion til, hvad disse begreber dækker over:

- **Data space connectors:** Skal sikre interoperabilitet på mange niveauer i data spaces. Der arbejdes på en del forskellige 'connectors' (se kapitel 4). Blandt andet er data exchange API'er en absolut essentiel byggeklods i data spaces.
- **Identity management:** Certificeret software, der skal understøtte distribueret digital troværdighed, så man kan føle sig sikker, når man deler sine data. Identity management skal kunne genkende, godkende og autorisere forskellige enheder (både mennesker og maskiner) i et data space, så man altid kan være sikker på, hvem der har fået adgang til hvilken data. Denne del vil blive bygget i tæt relation med det eksisterende eIDAS²⁶ (electronic IDentification, Authentication and trust Services).
- **Clearing house:** Er en generisk back-end logningservice, der skal holde register over, hvilke data der udveksles mellem hvilke aktører. Som dataformidlingstjeneste vil det være pålagt, at man skal holde register over al datadeling.
- **App store:** En sikker platform for distribution af data apps.
- **Data broker:** Standardiserede systemer for at indekser og søge på data og metadata.
- **Vokabular:** Et standardiseret vokabular (også kaldet 'ontologies') for data og roller – både på et mere generelt plan og for specifikke domæner. Skal sikre, at data er ensartet struktureret, så man kan samkøre mange typer af data.

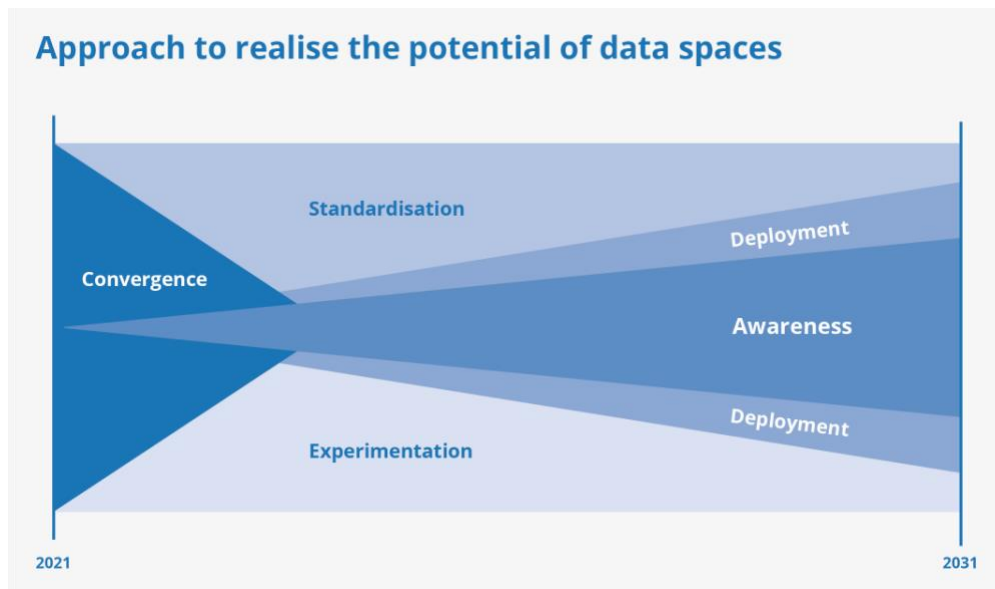
De forskellige aktører, der er blevet interviewet til undersøgelsen, har udtrykt enighed om, at udviklingen af de tekniske byggeklodser er den letteste opgave, fordi disse langt hen ad vejen bygger på nogle eksisterende teknologier, som skal tilpasses den overordnede rammearkitektur og krav i data spaces. Et eksempel på dette er digitale tvillinger, der i dag anvendes til at assimilere information fra sensorer ind i nogle afgørende parametre, eksempelvis til at oplyse om spændingsniveauet langs en radial i et DSO-net. Disse data skal kunne tilpasses de tekniske komponenter i data space, så de kan interageres med hinanden.

Som det beskrives mere udførligt i kapitel 4, arbejder mange af de centrale aktører indenfor data spaces på at udvikle generiske og certificerede byggeklodser, som skal gøres tilgængelige, og som data spaces-aktører skal kunne benytte og bygge videre på. Særlig International Data Spaces (IDS), Fraunhofer og Gaia-X arbejder på at udvikle komponenter og certificeringsskemaer, som skal sikre, at man bruger komponenter, der er IDS- eller Gais-X-kompatible (compliant).

²⁶ <https://digst.dk/it-loesninger/nemid/om-loesningen/samarbejde/eidas/>

2.5 HVOR LANGT ER UDVIKLINGEN AF DATA SPACES?

Som beskrevet har arbejdet med øget datadeling, større datasuverænitet og mere sammenhængende dataøkosystemer været i gang i lang tid og bliver nu samlet under betegnelsen data spaces. Som det ses i Figur 8 nedenfor, befinder vi os, ifølge OPENDEI, nu i en fase, hvor de forskellige tilgange og tidligere arbejde skal konvergeres for at skabe en fælles dagsorden og retning med data spaces.



Figur 8: Ren tidslinje for udviklingen og udrulningen af data spaces. Fra *Design Principles for Data Spaces*, side 96.

Gennem kortlægningen er det blevet tydeligt, at klart det meste arbejde med data spaces indtil nu koncentrerer sig om at få defineret den overordnede referencearkitektur og at få beskrevet de generelle krav og specifikationer til byggeklodserne. Indtil videre sker der ikke så meget i udviklingen af konkret kode og software.

I kapitel 4 vil vi gå mere i dybden med, hvem der arbejder på hvad. Arbejdet med at udvikle de specifikke løsninger sker og skal ske primært i de mange konkrete udviklings- og innovationsprojekter – eksperimenteringsfasen – som i høj grad støttes af EU's forskellige støtteprogrammer.

I næste kapitel vil vi beskrive, hvilken rolle EU spiller i forhold til at drive udviklingen af data spaces.

3 EU'S INDSATSER FOR DATA SPACES

Arbejdet med data spaces er gennem de seneste par år blevet bakket op af EU-Kommissionen gennem store initiativer og med betydelige investeringer. I dette afsnit vil de vigtigste initiativer, forordninger og støttepuljer blive gennemgået. Ligeledes vil afsnittet berøre EU-Kommissionens motiver bag visionen om at skabe data spaces, og hvilken rolle EU-Kommissionen forestiller sig at spille i arbejdet.

3.1 HVORFOR SATSER EU PÅ DATA SPACES?

En central årsag til, at EU-Kommissionen bruger så mange midler og kræfter på data spaces, er et voksende behov for i fællesskab at løse de mange udfordringer, vi står overfor – klima- og biodiversitetskrise, energikrise, grøn omstilling, fødevarerikkerhed, pandemier, folkesundhed, flygtningestrømme, kriminalitet, ressourceknaphed etc. Der er en stor tro på, at øget digitalisering og datadeling er et vigtigt middel til at løse mange af de store udfordringer, vi står overfor.

Dette beskrives ofte som 'the twin transition' – en omstilling, hvor den grønne dagsorden og digitalisering går hånd i hånd. Nogle af de programmer, der lægges særlig vægt på i denne tvillingetransition, er [Green Deal-programmet](#)²⁷, [Fit for 55-programmerne](#)²⁸, [REPowerEU](#)²⁹ og de nye energidirektiver; særligt i [Action Plan on the Digitisation of the Energy Sector](#),³⁰ er der et stort fokus på, hvordan datadeling og digitalisering skal blive en vigtig del af løsningerne. EU-Kommissionen mener, at der er brug for et mere frit datamarked og bedre muligheder for at dele data på tværs af aktører, sektorer og medlemsstater for at lykkes med den grønne omstilling.

En stor barriere for en øget digitalisering og datadeling er den udvikling, der er sket på datamarkedet og i tech-branchen, hvor en håndfuld store amerikanske cloud-udbydere (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft) og et kinesisk selskab (Alibaba) sidder på en meget stor procentdel af datamarkedet. Dette giver en skævvridning og en centralisering af både kapital og magt, som ligger udenfor Europas grænser. Det gør det vanskeligt for nationalstater og for EU-Kommissionen at lovgive om og standardisere datadeling, så man kan sikre, at virksomheder og privatpersoner kan få adgang til data på en sikker og fair måde.

Med data spaces vil EU-Kommissionen bringe kontrollen over data tilbage til Europa, så det ikke bliver de store udenlandske datamonopoler, der alene får lov at bestemme spillereglerne.

²⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>

²⁸ <https://www.consilium.europa.eu/da/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

²⁹ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en

³⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0552&qid=1666369684560>

Gennem arbejdet med data spaces og de relaterede forordninger ønsker EU-Kommissionen at skabe nogle fælles spilleregler, som alle dataejere, dataindehavere og databrugere skal overholde. Hvor data og kontrollen/adgangen til data i dag er meget centraliseret ved de store tech-giganter, ønsker man gennem arbejdet med data spaces at få skabt et standardiseret data-økosystem, der gør det lettere at dele og få adgang til data udenom de store spillere. Dette skal minimere behovet for yderligere centralisering af data og magt og forhåbentligt skabe et mere demokratisk datamarked.

EU-Kommissionens mission er således at tilbagetage kontrollen over, hvordan data kan og skal kunne deles og at gøre det lettere og tryggere for både nationalstater, offentlige institutioner, organisationer, virksomheder og private personer at dele data på en måde, hvor man sikrer borgernes og virksomheders rettigheder, suverænitet og sikkerhed. Dette beskrives blandt andet i rapporten [European digital infrastructure and data sovereignty](#)³¹. Den manglende sikkerhed er kun blevet yderligere understreget af Ukrainekrigen, der samtidig har sat fokus på forsyningssikkerhed – ikke kun energiforsyning men også dataforsyning og adgang til digitale tjenester. Ligeledes er cybersikkerhed et vigtigt element. Der er behov for at sikre både privatpersoners og virksomheders og staters data mod hackere og cyberangreb.

Arbejdet med data spaces er desuden bundet op på store økonomiske interesser. Data bliver ofte beskrevet som den nye olie, og der er rigtig mange penge i at have adgang til data og i at udvikle og drive dataservices. Cloud-markedet er domineret af USA og Kina men ved at skabe en ny datainfrastruktur er håbet at kunne mobilisere et nyt tech-marked, hvor europæiske virksomheder kan skabe nye databaserede services. Man ønsker derved at vækste IT-branchen i Europa.

3.2 DEN EUROPÆISKE DATASTRATEGI

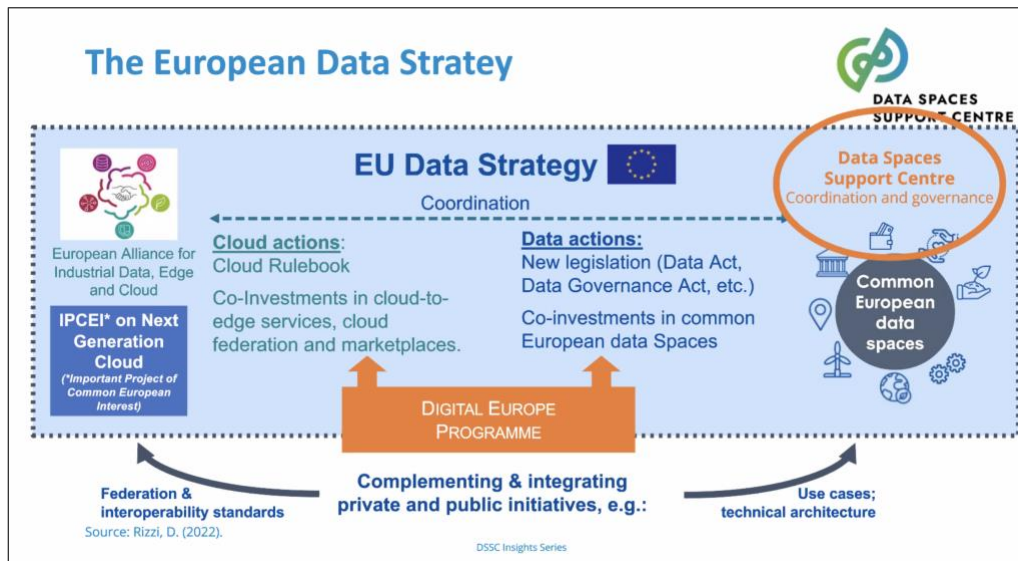
Et vigtigt element i at opnå den ovenfor beskrevne udvikling er [Europæisk Datastrategi](#)³², som blev vedtaget af EU-Kommissionen i februar 2020. Visionen med strategien er at gøre EU til en ledende spiller i udviklingen af et datadrevet samfund.

Den europæiske datastrategi har til formål at gøre EU førende i et datadrevet samfund. Et indre marked for data vil gøre det muligt for data at bevæge sig frit indenfor EU og på tværs af sektorer til gavn for virksomheder, forskere og offentlige forvaltninger. Mennesker, virksomheder og organisationer skal have mulighed for at træffe bedre beslutninger på grundlag af indsigt fra andre data end personoplysninger, som bør være tilgængelige for alle. (EU's danske side om Datastrategien)³³.

³¹ <https://eit.europa.eu/news-events/news/new-report-european-digital-infrastructure-and-data-sovereignty>

³² https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_da#et-indre-marked-for-data

³³ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_da



Figur 9: Figuren er taget fra Data Spaces Support Centre's webinar Insights Series den 1. dec. 2022. Kommer fra Boris Ottos præsentation. Figuren kommer oprindeligt fra Rizzi, D. (2022) og er brugt ofte i data space sammenhænge.

I Figur 9 ovenfor ses de hovedelementer, som vil blive beskrevet nedenfor. I venstre side af figuren vises som overordnet ramme den Europæiske Datastrategi, der dækker over udvikling af den Europæiske infrastruktur, som skal understøtte data spaces. Dette sker primært gennem European Alliance for Industrial Data, Edge and Cloud og gennem og de herigennem støttede IPCEI-projekter (Important Projects of Common European Interest). I højre side af figuren vises indsatser omkring data, datadeling og data spaces, inkl. udvikling af teknisk arkitektur og afprøvning gennem konkrete use-cases. Her udvikles og koordineres governance-strukturen og referencearkitekturen gennem Data Spaces Support Center. Store økonomiske støtteordninger skal skabe konkrete projekter, hvor data spaces og teknologierne til dem udvikles og testes. Et andet vigtigt element i datastrategien er lovgivning og retsakter, der skal skabe fælles rammer på tværs af medlemsstater og aktører. EU-Kommissionen har indtil nu fremsat tre centrale retsakter, som sætter rammerne for datadeling i Europa:

- [Data Act](#)³⁴
- [Data Governance Act](#)³⁵
- [European Interoperability Framework](#)³⁶

Data Act og Data Governance Act er primært rettet mod virksomheder, og European Interoperability Framework er rettet specifikt mod offentlige myndigheder. Data Act skal skabe de overordnede horisontale rammer for, hvornår virksomheder kan og skal dele data. Data Governance Act beskriver retningslinjerne for nogle af de roller, som EU-Kommissionen ser som de centrale aktører i et indre marked for data.

³⁴ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data-act> For indblik i Data Act, læs desuden Erhvervsministeriets nærhedsnotat: [https://www.eu.dk/samling/20211/kommissionsforslag/KOM\(2022\)0068/bilag/1/2558386.pdf](https://www.eu.dk/samling/20211/kommissionsforslag/KOM(2022)0068/bilag/1/2558386.pdf)

³⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0868> For indblik i Data Governance Act, læs desuden Erhvervsministeriets nærhedsnotat: <https://www.ft.dk/samling/20201/almindel/ERU/bilag/140/2314008/index.htm>

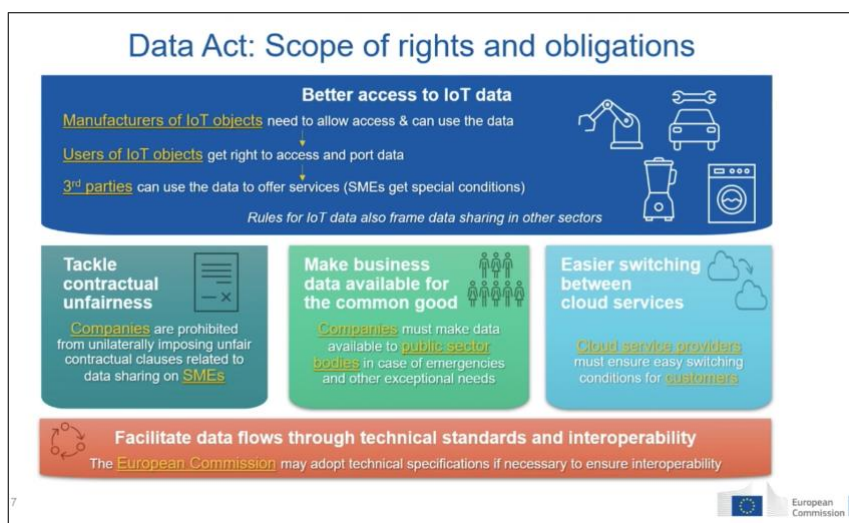
³⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/ALL/?uri=COM:2022:720:FIN>

3.2.1 DATA ACT

Data Act – på dansk 'Dataforordningen' – blev fremsat af EU-Kommissionen den 23. februar 2022 og er under forhandling.

Med dataforordningen vil flere data blive stillet til rådighed for anvendelse. Ved forordningen fastsættes der regler for, hvem der må anvende og få adgang til hvilke data og til hvilke formål, i alle økonomiske sektorer i EU. (Fact Sheet Dataforordningen)³⁷.

Data Act skal etablere en mere harmoniseret ramme for industriel, ikke-personlig datadeling. Overordnet har forordningen til formål at fjerne de barrierer (lovmæssige, tekniske og økonomiske), der gør, at data ikke udnyttes i så bredt et omfang, som man kunne ønske.



Figur 10: Figuren stammer fra en præsentation ved Max Lemke, EU, fra afslutningsevent for OPENDEI, oktober 2022³⁸.

Data Act indeholder 7 overordnede forslag:

1. Retningslinjer for udbydere af IoT-produkter og -services, som skal give forbrugerne adgang til deres data og gøre det lettere for brugerne at give tredjeparter adgang til deres data. De skal desuden skabe mere transparens for forbrugerne om, hvad deres data bruges til og af hvem (kap. 2).
2. Horisontale retningslinjer for dataindehavere, som forpligter disse til at stille data til rådighed på en fair, rimelig og ikke-diskriminerende måde. Disse horisontale retningslinjer skal kunne suppleres af efterfølgende sektorspecifik regulering (kap. 3).
3. Horisontale rammer, der skal beskytte mikrovirksomheder og SMVer mod urimelige krav om datadeling (kap 4).
4. En ramme for, hvordan offentlige myndigheder og EU-organer skal have adgang til virksomheders data i ekstraordinære tilfælde – som f.eks. en pandemi (kap. 5).
5. Minimumskrav for databehandlingstjenester, såsom cloud- og edgetjenester, som skal gøre det lettere for brugere at skifte udbyder og at tage data og aktiviteter med på tværs af udbydere (kap 6).

³⁷ <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/83527>

³⁸ <https://www.opendei.eu/open-dei-aftermovie/>

6. Tiltag til beskyttelse mod tredjeparters ulovlig adgang til andre data end personoplysninger (kap. 7).
7. En række krav, der skal opfyldes for at fremme interoperabilitet for dataområder og databehandlingstjenester. Herunder ligger også rammer for anvendelse af intelligente kontrakter om datadeling. Disse standarder skal besluttes i samarbejde med europæiske standardiseringsorganisationer, og EU-Kommissionen får beføjelser til at vedtage fælles specifikationer ved hjælp af gennemførelsesretsakter (kap 8).

Hvert medlemsland pålægges desuden at udpege en eller flere kompetente myndigheder, der skal føre tilsyn og håndhæve forordningens tiltag.

Data Act har været i høring hos forskellige danske organisationer såsom Dansk Erhverv, Dansk Industri, Ingeniørforeningen IDA, Forbrugerrådet Tænk, Danske Rederier, Dansk Finans, Finansforbundet, IT-Branchen og Kommunernes Landsforening. De er alle generelt positivt indstillet overfor forordningens hovedpunkter og formål men har konkrete punkter, man bør være opmærksom på i forhandlingerne. Der er en del diskussion blandt virksomheder, som frygter, at retsaken vil pålægge dem at offentliggøre data, som er forretningskritiske og kan kompromittere IPR. Regeringen forholder sig også meget positivt til forordningen, som nu er under forhandling. Da det er en meget omfattende retsakt, vil den formodentligt ikke blive vedtaget før medio 2023.

3.2.2 DATA GOVERNANCE ACT

Den danske betegnelse for Data Governance Act (DGA) er [Forordningen om datastyring](#)³⁹. Den blev vedtaget den 30. maj 2022 og vil træde i kræft fra september 2023. DGA har til formål at øge tilgængeligheden af data ved at styrke tilliden til datadelingstjenester og ved at introducere nye datadelingsmekanismer på tværs af EU.

I DGA beskrives retningslinjerne for videreanvendelse af en række data, som er beskyttet af særlige hensyn, såsom kommerciel fortrolighed, herunder forretnings-, erhvervs- og virksomhedshemmeligheder, statistisk fortrolighed, beskyttelse af tredjeparters intellektuelle ejendomsret og beskyttelse af personoplysninger (kap. 2).

DGA stiller ikke krav om, at data stilles til rådighed. Den siger kun, under hvilke forhold offentlige myndigheder kan stille dem til rådighed. Dvs. når en myndighed vælger at stille beskyttede data til rådighed, skal de leve op til kravene i DGA.

Formålet er at skabe mere trygge rammer for deling af offentlige data. Forordningen indfører desuden solide retningslinjer, som skal øge tilliden til de aktører, der skal stille data til rådighed gennem nye digitale datadelingstjenester. Der udstikkes en anvendelses- og tilsynsramme for sådanne nye datadelingsaktører.

Her beskrives to specifikke aktører:

- **'Dataformidlingstjenester'** (kap. 3) er en kommerciel aktør, der skaber forretning ud af at stille data til rådighed via en markedsplatform, så andre kan tilgå eller købe sig adgang til data. Data kan både komme fra privatpersoner, der vælger at sælge adgang til personlige data, eller det kan være virksomheder, der ønsker at sælge deres data til tredjeaktører.

³⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0868&from=EN>

- **Dataaltruistisk organisation** (kap. 4) er en organisation, som stiller data gratis til rådighed til bestemte formål. Formålet med dataaltruistiske organisationer er at give borgere, virksomheder og organisationer mulighed for at stille deres data gratis til rådighed for almenyttige formål som f.eks. forbedring af folkesundhed, bekæmpelse af klimaforandringer eller forbedring af udbuddet af offentlige tjenesteydelser eller offentlig beslutningstagning. Her stilles data gratis til rådighed gennem dataejers informerede samtykke; dette kan gøres ud fra på forhånd bestemte formål eller til bredere almenyttige formål. Medlemsstaterne skal foretage initiativer, der kan fremme dataaltruistiske organisationer.

Der beskrives en række funktioner og rammer, som man som dataformidlingstjeneste og dataaltruistisk organisation skal overholde for at overholde retningslinjerne i forordningen og derved gøre sig berettiget til at bruge EU's officielle stempel som en sådan aktør.

I forordningen beskrives desuden 2 vigtige organer, der skal være med til at sikre udviklingen af data spaces og at sikre, at de aktører, der begår sig i et data space, overholder spillereglerne:

For det første skal EU-Kommissionen oprette et **European Data Innovation Board** (EDIB), som bl.a. skal facilitere erfaringsudveksling mellem medlemsstaterne om implementering af forordningen og sikre ensartet praksis blandt myndighederne. EDIB skal rådgive og bistå EU-Kommissionen omkring data spaces, datadeling, standarder, forhindringer og udfordringer for udbredelse af data spaces, cybersikkerhed og meget mere (i kap. 6, artikel 30 listes mange forskellige ansvarsområder). EDIB skal desuden holde register over, hvilke data spaces der findes i medlemsstaterne, og de skal sikre, at der er kendskab til og interoperabilitet og interaktivitet mellem de forskellige data spaces (kap. 6).

Hver medlemsstat skal desuden oprette et eller flere såkaldte '**kompetente organer**,' der skal bistå de offentlige myndigheder, der skal give adgang til data, og som skal bistå med teknisk støtte til, hvordan man bedst strukturerer, lagrer data med henblik på at gøre disse tilgængelige, og hvordan man tilvejebringer et sikkert databehandlingsmiljø (kap. 2, artikel 7). De kompetente organer vil desuden skulle føre opsyn med og registrere dataformidlingstjenester og dataaltruistiske organisationer hos EIDB. Hvordan denne opgave vil blive varetaget i Danmark, er endnu ikke afklaret.

3.2.3 EUROPEAN INTEROPERABILITY FRAMEWORK

EU-Kommissionen har i november 2022 fremstillet et forslag til en [Forordning om et interoperabelt Europa - European Interoperability Framework](#) (EIF)⁴⁰.

EIF er rettet mod offentlige myndigheder og skal sikre større interoperabilitet på tværs af EU-lande. Formålet med EIF er *"at sikre en konsekvent, menneskecentreret EU-tilgang til interoperabilitet"* ved at *"etablere en struktur for interoperabilitetsstyring, som sætter offentlige myndigheder på alle niveauer og fra alle sektorer samt private interessenter i stand til at samarbejde"* gennem fælles rammer, åbne specifikationer, åbne standarder, applikationer eller retningslinjer. Samt *"at medvirke til at skabe et økosystem af interoperabilitetsløsninger til EU's offentlige sektor, således at offentlige forvaltninger på alle niveauer i EU og andre interessenter kan bidrage til og videreanvende sådanne løsninger"* (Forordningen om et interoperabelt Europa, side 2)⁴¹.

⁴⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0720&from=DA>

⁴¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0720&from=DA>

I EIF defineres 4 niveauer af interoperabilitet, som er tæt knyttet til data space dagsordenen:

1. **Semantisk interoperabilitet** sikrer, at data har et specifikt format og en præcis betydning, der forstås og bevares i dataudvekslinger mellem aktører.
2. **Teknisk interoperabilitet** handler om de applikationer og infrastrukturer, der kæder systemer og tjenester sammen. Dette omfatter grænsefladespecifikationer, sammenkoblingstjenester og dataintegrationstjenester og -udveksling samt sikre kommunikationsprotokoller.
3. **Organisatorisk interoperabilitet** handler om, hvordan aktører kan dokumentere, samordne og integrere forretningsprocesser og relevant information, når der sker dataudveksling.
4. **Juridisk interoperabilitet** sikrer, at organisationer, der arbejder under forskellige retlige rammer, politikker og strategier, kan arbejde sammen.

De fire niveauer kan inddeles efter den hårde og den bløde infrastruktur i data spaces, så de to første sætter retningslinjer for den hårde infrastruktur og de to sidste for den bløde infrastruktur. EU-Kommissionens mål med EIF er at danne fundamentet for et interoperabelt, digitalt samfund i den offentlige sektor, og man forventer, at den private sektor i nogen grad vil følge efter. I forhold til udrulning af data spaces kan EIF danne fundamentet for reguleringen af interoperabiliteten på alle fire områder.

3.2.4 ANDRE RELATEREDE FORORDNINGER

Ud over disse tre retsakter, er der to andre forordninger, det er værd at nævne kort, nemlig *Digital Services Act* (DSA) og *Digital Market Act* (DMA), som skal være med til at skabe mere åbne og retfærdige markeder i den digitale sektor ved at skabe nogle rammer og regler for de store cloud- og serviceudbydere og store platformsudbydere, som ellers kan komme til at fungere som gatekeepers og hindre en øget datadeling. Gennem disse forordninger beskrives det, hvilke virksomheder der hører under disse retningslinjer, og forordningerne skal gøre det lettere for brugere af disse at skifte udbyder og at dele deres data. Dette skal skabe mere konkurrence og en mere retfærdig spilleplade for de mindre virksomheder og derved modvirke datamonopol. Læs mere om DMA og DSA [her](#)⁴².

Desuden bygger de nye forordninger under *Den Europæiske Datastrategi* på tidligere forordninger såsom [Persondataforordningen](#) (GDPR)⁴³, [PSD2-direktivet](#),⁴⁴ og [Databasedirektivet](#)⁴⁵. Ligeledes er *Den Europæiske Datastrategi* tæt forbundet med EU's [Open source software strategy 2020-2023](#)⁴⁶, da en vigtig del af Data Space-dagsordenen er, at de teknologiske komponenter, der skal udvikles til data spaces, skal være tilgængelige som open source software.

3.3 EU-KOMMISSIONENS STØTTEPROGRAMMER

Som et led i at få mobiliseret, udviklet, testet og udrullet data spaces i Europa investerer EU-Kommissionen rigtig mange penge i at støtte nye projekter. Der er særligt to relevante støtteprogrammer, som har haft og får flere ansøgningsmuligheder indenfor data spaces:

⁴² <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-services-act-package#:~:text=The%20Digital%20Services%20Act%20and,level%20playing%20field%20for%20businesses.>

⁴³ https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjdnLzRiB38AhXbrVEDHcryBbAQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.datatilsynet.dk%2Fhvad-siger-reglerne%2Flovgivning&usg=AOvVaw2_xA_fcZfCR4HGf32miv-l

⁴⁴ https://www.finanstilsynet.dk/lovgivning/ny_eu_lovsamling/psd-2

⁴⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX%3A31996L0009>

⁴⁶ https://ec.europa.eu/info/departments/informatics/open-source-software-strategy_en

- [Digital Europe-programmet](#)⁴⁷. Budget €7.6 billion (2021-2027)
- [Horizon Europe-programmet](#). Budget: €95.5 billion (2021-2027)

Horizon Europe-programmet er mere forskningstungt, mens formålet med Digital Europe-programmet er at lave projekter, der er tættere knyttet til industrien. Digital Europe-programmet har fokus på den såkaldte 'twin transition': den grønne og den digitale omstilling. Der har allerede været flere ansøgningsrunder under 'work programme 2021-22', og der arbejdes på 'work programme 2023-24'.

I Digital Europe-programmet er der flere korte projekter ('preparatory actions'), der har til formål at gennemføre det indledende arbejde for at udvikle data spaces indenfor et udvalg af sektorer. Disse projekter skal fastlægge arkitektur, byggeblokke og fælles værktøjskasser, lokalisere relevante datasæt og dataudbydere, identificere relevante standarder og interoperabilitetsprotokoller samt governance- og forretningsmodeller og strategier for drift af data space. I en række længerevarende projekter skal der bygges og testes konkrete data spaces. Nedenfor ses en række af de udbudsrunder (tidligere og nuværende), som er specifikt rettet mod at skabe data spaces. Derudover har der været og er mange udbudsrunder, som er rettet mere mod udvikling af forskellige teknologier, der er relevante for den overordnede vision for Den Europæiske Datastrategi. Se alle udbudsrunder [her](#)⁴⁸.

Afsluttede ansøgningsrunder med specifikt fokus på data spaces:

- Preparatory actions for the Green Deal Data Space
- Preparatory actions for the data space for Smart Communities
- Preparatory actions for data spaces for Manufacturing
- Preparatory actions for the data space for Agriculture
- Preparatory actions for the data space for Tourism
- Data Space for Mobility
- Data Space for Cultural Heritage
- Data space for Security and Law Enforcement
- Data Spaces Support Centre

Åbne ansøgningsrunder med specifikt fokus på data spaces:

- Data space for mobility (deployment). Frist jan. 2023
- Data space for manufacturing (deployment)
- Data space for Media (deployment)
- Data space for Smart Communities and Communities (deployment)
- Data space for Security and Law Enforcement

Horizon Europe-programmet er mere forskningstungt og indeholder typisk længerevarende projekter med tilsvarende højere støtteordninger. Visionen bag Horizon Europe-programmet

⁴⁷ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/work-programmes-digital>

⁴⁸ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-search;callCode=null;freeTextSearchKeyword=:matchWholeText=true;typeCodes=1,0;statusCodes=31094501,31094502,31094503;programmePeriod=2021%20-%202027;programCcm2Id=43152860;programDivisionCode=null;focusAreaCode=null;destinationGroup=null;missionGroup=null;geographicalZonesCode=null;programmeDivisionProspect=null;startDateLte=null;startDateGte=null;crossCuttingPriorityCode=null;cpvCode=null;performanceOfDelivery=null;sortBy=sortStatus;orderBy=asc;onlyTenders=false;topicListKey=topicSearchTablePageState>

tager også afsæt i FN's Verdensmål og i at takle klimaforandringerne samt i at booste EU's konkurrenceevne. Under Horizon Europe-programmet har der været en række udbudsrunder relateret til data spaces.

Indenfor energi har der været en udbudsrunde ([HORIZON-CL5-2021-D3-01](#)), hvor der er udvalgt fire projekter under programmet 'Sustainable, secure and competitive energy supply', disse er beskrevet i kapitel 5.

EU-kommissionen har også et initiativ, der er støttet af Digital Europe kaldet [Interoperable Europe](#)⁴⁹, som skal styrke interoperabilitetspolitik i den offentlige sektor. Det indeholder flere initiativer⁵⁰ til forskellige domæner såsom [Core Vocabularies](#)⁵¹ til offentlige forvaltninger.

Relevante komponenter til data spaces kan også komme fra andre EU-programmer. Nogle komponenter bliver til gennem CEF ([Connecting Europe Facility](#))-byggekloster⁵² som f.eks. [CEF Context Broker](#)⁵³ (en del af FIWARE, se afsnit 4.4) eller det digitale eID⁵⁴ til elektronisk identifikation af brugere fra hele Europa. Blokke til identifikationstjenester kan også findes hos [European Blockchain](#)⁵⁵. Nogle er endda fuldt udviklede og blevet vigtige nok til at udgøre kernen i den europæiske [eIDAS-forordning](#)⁵⁶.

3.4 SÆRLIGT RELEVANTE EU-ORGANER OG INITIATIVER

I dette afsnit beskrives en række af de mest relevante initiativer og organer, som spiller en vigtig rolle i udviklingen af data spaces.

3.4.1 OPEDEI

[OPEDEI](#)⁵⁷ er et længerevarende forskningsprojekt støttet af EU-programmet Horizon 2020 (forgænger for Horizon Europe), som startede i 2019 og blev afsluttet i oktober 2022. Projektet er meget centralt i udviklingen af data spaces, fordi de guidende principper og den overordnede referencearkitektur og de overordnede 'building blocks' for data spaces er blevet grundlagt gennem dette projekt (se mere i afsnit 2.3).

I projektet har man fokuseret på de fire domæner: Manufacturing, Agriculture, Energy og Healthcare. Konsortiet bag dette projekt inkluderer flere af de store aktører, der beskrives nedenfor, såsom Atos, Engineering, ISDA og FIWARE, og de store aktører refererer typisk også tilbage til dette projekt som et af de projekter, der har lagt fundamentet for, hvordan man skal arbejde med data spaces i en europæisk kontekst.

3.4.2 DATA SPACES SUPPORT CENTER

I oktober 2022 blev EU's [Data Spaces Support Centre](#)⁵⁸ (DSSC) åbnet. Supportcentret er et resultat af et af Digital Europe's udbudsrunder, og aktørerne bag supportcentret inkluderer nogle af de centrale aktører såsom Gaia-X, International Data Space Association, Big Data Value

⁴⁹ <https://joinup.ec.europa.eu/interoperable-europe>

⁵⁰ <https://joinup.ec.europa.eu/collection/interoperable-europe/initiatives>

⁵¹ <https://joinup.ec.europa.eu/collection/interoperable-europe/core-vocabularies>

⁵² <https://joinup.ec.europa.eu/collection/connecting-europe-facility-cef>

⁵³ <https://joinup.ec.europa.eu/collection/connecting-europe-facility-cef/solution/cef-context-broker>

⁵⁴ <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/wikis/display/DIGITAL/eID>

⁵⁵ <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/wikis/display/EBSIDOC/Identity>

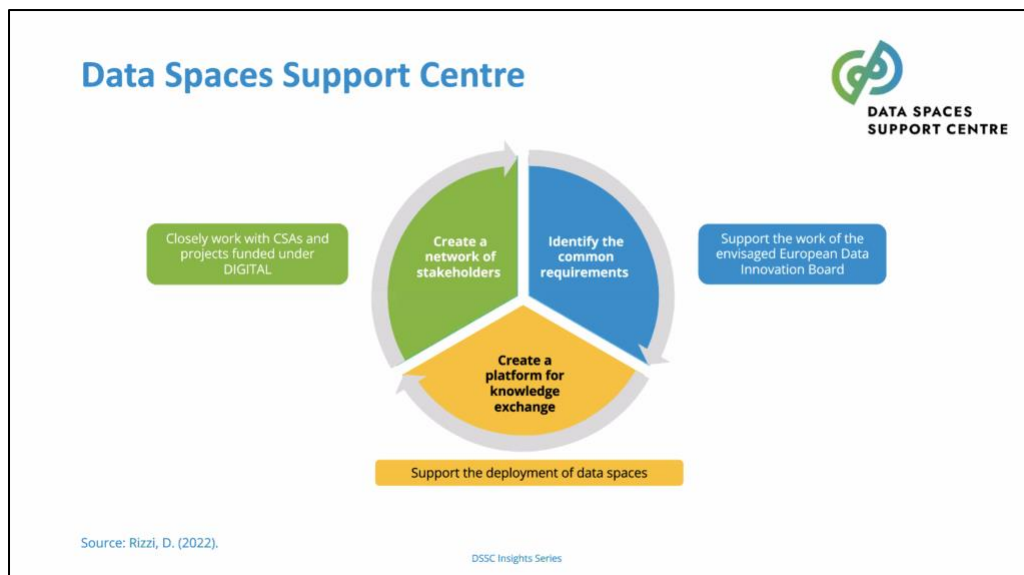
⁵⁶ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/eidas-regulation>

⁵⁷ <https://www.opendei.eu/>

⁵⁸ <https://dssc.eu/>

Alliance, FIWARE Foundation og Fraunhofer Institute, som beskrives yderligere i kapitel 4. Supportcentret ledes af Boris Otto fra Fraunhofer Institute.

The Data Spaces Support Centre, as described in the Digital Europe Programme, will set up and operate a Support Centre to operationalize the European Strategy for Data. This Data Spaces Support Centre will facilitate common data spaces that collectively create an interoperable data sharing environment, to enable data reuse and secondary use within and across sectors, fully respecting EU values, and contributing to the European economy and society. (DSSC's hjemmeside).



Figur 11: Figuren er taget fra Data Spaces Support Centre's webinar Insights Series den 1. dec. 2022. Boris Ottos præsentation.

En af de primære opgaver for DSSC er at få samlet og etableret et velfungerende økosystem af de data spaces-projekter og -aktører, der allerede er i gang. Derudover skal DSSC være med til at identificere, konkretisere og udvikle fælles krav til data spaces på tværs af sektorer. DSSC skal endeligt definere designprincipperne for data spaces samt de tekniske og governance-strukturer, der er nødvendige – både for de enkelte sektorer og på tværs af sektorer. DSSC skal identificere de forskellige byggeklodser og assistere EU-Kommissionen i udbud af disse. Sidst men ikke mindst skal centret samle og tilgængeliggøre forskellige eksisterende teknologier, API'er og toolboxes, så nye aktører lettere kan komme i gang med data spaces.

DSSC har i dec. 2022 publiceret en første version af deres **Starter Kit**⁵⁹, som vil blive udviklet og publiceret i en endelig form i marts 2023. DSSC har to hotlines, hvor man kan (1) stille overordnede spørgsmål til data spaces og (2) få adgang til teknisk viden og sparring om data spaces gennem et panel af eksperter. I september 2023 er det planen, at DSSC vil udgive et blueprint for data spaces.

⁵⁹ <https://dssc.eu/download/802/?tmstv=1671561146>

3.4.3 DG CONNECT: SIMPL SMART MIDDLEWARE PLATFORM

Med assistance fra DSSC vil EU-Kommissionen lave en række kommercielle udbud for at få skabt de specifikke byggeklodser, der er nødvendige for at skabe data spaces. EU-Kommissionens *Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology*, [DG Connect](#)⁶⁰, der er ansvarlig for EU's politik vedrørende det digitale indre marked, internetsikkerhed og digital videnskab og innovation, har igangsat et arbejde for at få udviklet en række teknologiske komponenter, som skal udgøre den Smart Middleware Platform (SMP), som man i fremtiden vil skulle bruge som udgangspunkt for udvikling og implementering af data spaces.

Projektet hedder [Simpl: cloud-to-edge federations and data spaces made simple](#)⁶¹, og formålet er at stille den software open source til rådighed, som skal være fælles for alle data spaces. Platformen vil bestå af en række gratis hovedkomponenter, som man kan benytte og videreudvikle på. Ifølge projektleder Manuel Mateo Goyet er navnet 'platform' lidt misvisende, da der ikke er tale om én samlet platform eller stykke software, men det, de vil tilbyde, er en værktøjskasse bestående af mange forskellige softwareløsninger, som vil kunne arbejde sammen og derved muliggøre udviklingen af data spaces.

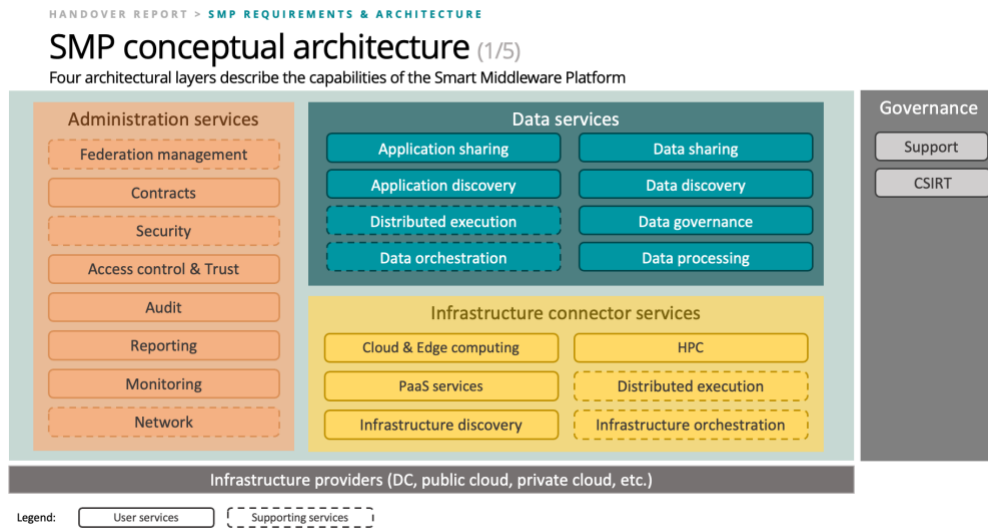
Simpl is conceived as a middleware, as opposed to a 'full-stack'. As such, it is a set of 'middle' software tools that operate above the infrastructure layer, but under the data layer. Simpl doesn't pay attention to the infrastructure over which it operates. It will 'abstract it' and be deployable on different types of infrastructures. Similarly, Simpl will purposely leave out data-specific layer items to data spaces operators. In other words, the Commission-procured building blocks of Simpl will provide some basic/generic data tools (e.g., data transfers, basic visualisation tools) but Simpl will stay out of sectoral-specific data services (e.g., data ontologies, data formats, advanced algorithms) and other aspects that are specific to data spaces (e.g., data governance or user access decisions). (Simpl – Clarifications)⁶².

Projektet er finansieret gennem Digital Europe-programmet (budget € 65 mio.) og løber i 2021-22. Som en del af projektet har Deloitte lavet et forberedende arbejde, hvor de har kortlagt eksisterende aktører, initiativer, teknologier og business cases. Disse er sammenfattet i en længere præsentation, hvor de også har lavet et arkitekturdesign og givet et udførligt overblik over, hvilke komponenter der vil skulle udvikles indenfor de fire overordnede områder: 'administrative services', 'data services', 'infrastructure connector services' og 'governance'.

⁶⁰ https://ec.europa.eu/info/departments/communications-networks-content-and-technology_da

⁶¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/simpl-cloud-edge-federations-and-data-spaces-made-simple>

⁶² <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/91768>



Figur 12: Deloitte, *Simpl Handover report*, May 2022. Hent rapporten [her](#).⁶³

Rapporten giver især et godt overblik over de overordnede funktionaliteter, som EU-Kommissionen ser som essentielle for velfungerende data spaces. Derudover finder man i rapporten gode oversigter over, hvilke aktører og platforme (såsom [VanillaStack](#)⁶⁴, [OpenStack](#)⁶⁵, [X-Road](#)⁶⁶, [EGI](#)⁶⁷), der tidligere har lavet softwarekomponenter, som vil kunne bruges til at bygge data spaces af, men som ikke er udviklet specifikt til data spaces (se mere i afsnit 4.8).

Hovedpointen er, at der er mange aktører og komponenter, og at de supplerer hinanden og kan forskellige ting, men at der ikke er nogen, der har endeligt færdige komponenter, der kan dække alle de forskellige funktionaliteter i den overordnede referencearkitekturmodel.

Deloitte's rapport skal fungere som vejledende materiale for DG Connect, som vil bruge det til at lave en række kommercielle udbud til udvikling af softwarekomponenter til data spaces. DSSC vil ligeledes vejlede DG Connect i deres arbejde med specifikationer til 'Simpl: Smart Middleware Platform'. Det første udbud forventes at åbne i starten af 2023. I slutningen af 2023 kan man forvente at kunne tilgå en 'minimum viable platform'. Manuel Mateo Goyet siger desuden, at det er hensigten, at denne værktøjskasse vil blive obligatorisk at bruge som udgangspunkt, hvis man i fremtiden vil udvikle data spaces, og det bliver derfor ret afgørende for udviklingen af data spaces, hvad outputtet bliver af de kommende udbud.

Er man interesseret i at deltage i udviklingen af data spaces, vil dette projekt være yderst relevant at følge, og danske IT-virksomheder, der ser en ny forretningsmulighed i at udvikle software til data spaces, bør holde øje med de udbud, der kommer. Nogle af projekterne kan følges på [Simpl's hjemmeside](#)⁶⁸.

⁶³ <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/86732>

⁶⁴ <https://vanillastack.io/this-is-vanillastack>

⁶⁵ <https://www.openstack.org>

⁶⁶ <https://x-road.global>

⁶⁷ <https://www.egi.eu>

⁶⁸ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/simpl-cloud-edge-federations-and-data-spaces-made-simple>

3.4.4 EUROPEAN ALLIANCE FOR INDUSTRIAL DATA, EDGE AND CLOUD

Som beskrevet er udviklingen af data spaces tæt forbundet med og afhængig af den bredere udvikling af cloud- og edge-infrastrukturer og med den generelle udvikling mod frisættelse af flere industrielle data. Derfor er det desuden relevant at følge med i, hvad der sker i [European Alliance for Industrial Data, Edge and Cloud](#)⁶⁹.

Alliancen er faciliteret af DG Connect og bringer virksomheder sammen med repræsentanter fra medlemsstaterne og relevante eksperter med det formål at styrke EU's position indenfor cloud- og edge-teknologier og for at assistere virksomheder og offentlige institutioner, der administrerer sensitive data. Alliancen skal bringe private og offentlige aktører sammen for at lave strategiske roadmaps, der skal lægge rammerne for IT-infrastrukturer, der er mere sikre, distribuerede, interoperable og ressourceeffektive. En af de opgaver alliancen har formuleret er:

*Providing recommendations to ensure the coherent integration of investments with those foreseen for the deployment of common European data spaces in relevant areas.
(Hjemmesiden for [European Alliance for Industrial Data, Edge and Cloud](#)).*

Derudover støtter European Alliance for Industrial Data, Edge and Cloud den store indsats [IPCEI](#)⁷⁰ ('Important Projects of Common European Interest'), som dækker over større satsninger på tværs af EU's medlemsstater indenfor områder som udviklingen af batterier, europæisk chip-produktion, udvikling af brintinfrastrukturen og cloud- og edge-computing.

Dette afsnit har givet et overblik over nogle af de vigtigste EU-initiativer, -organer og -aktører, som det er værd at følge, hvis man er interesseret i at tage del i udviklingen af data spaces. EU er meget dominerende i hele udviklingen af data spaces og ønsker at skabe nogle faste rammer og retningslinjer for udviklingen af data spaces. Men som det også er blevet klart igennem dette afsnit, så sker udviklingen af disse rammer og retningslinjer i tæt samarbejde med en række forskningsinstitutioner, organisationer og industrielle aktører.

I næste kapitel vil en række af de vigtigste aktører blive præsenteret, og der vil blive redegjort for, hvad der findes af konkrete teknologiske komponenter til data spaces – eller nærmere hvem, der arbejder på at udvikle hvilke elementer til realisering af data spaces.

⁶⁹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cloud-alliance>

⁷⁰ https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/legislation/modernisation/ipcei_en

4 CENTRALE AKTØRER OG TEKNOLOGISKE KOMPONENTER

Dette afsnit giver et overblik over en række af de mest centrale organisationer og aktører, der arbejder på at skabe de teknologier og rammeværktøjer, der skal til for at tage data spaces fra vision til virkelighed.

Som nævnt i indledningen er de mange forskellige aktører dybt infiltreret i hinanden, så de samme personer og virksomheder er aktive i flere forskellige organisationer. De forskellige organisationer arbejder desuden tæt sammen og skal nærmere ses som samarbejdspartnere, der arbejder på at drive den samme dagsorden end som egentlige konkurrenter. De forskellige organisationer deltager ofte i de samme projekter og arbejdsgrupper, hvilket særligt ses i Data Spaces Support Center, hvor mange af de nedenstående organisationer er med. De centrale aktører, der vil blive beskrevet, er: International Data Spaces Association (IDSA), Gaia-X, Fraunhofer Institute, FIWARE Foundation, iSHARE Foundation og Nordic Institute for Interoperability Solutions (NIIS).

Kortlægningen har vist, at mange af aktørerne primært arbejder på referencearkitekturen til data spaces og på at få beskrevet de forskellige roller og deres indbyrdes relationer (f.eks. data owner, data provider, data user, broker, clearing house, identity provider, vocabulary provider, service provider, app store, certification bodies m.m.) samt på at få beskrevet de forskellige teknologiske byggeklodser og funktionaliteter (f.eks. connectors, open APIs, identity management, trust framework m.m.).

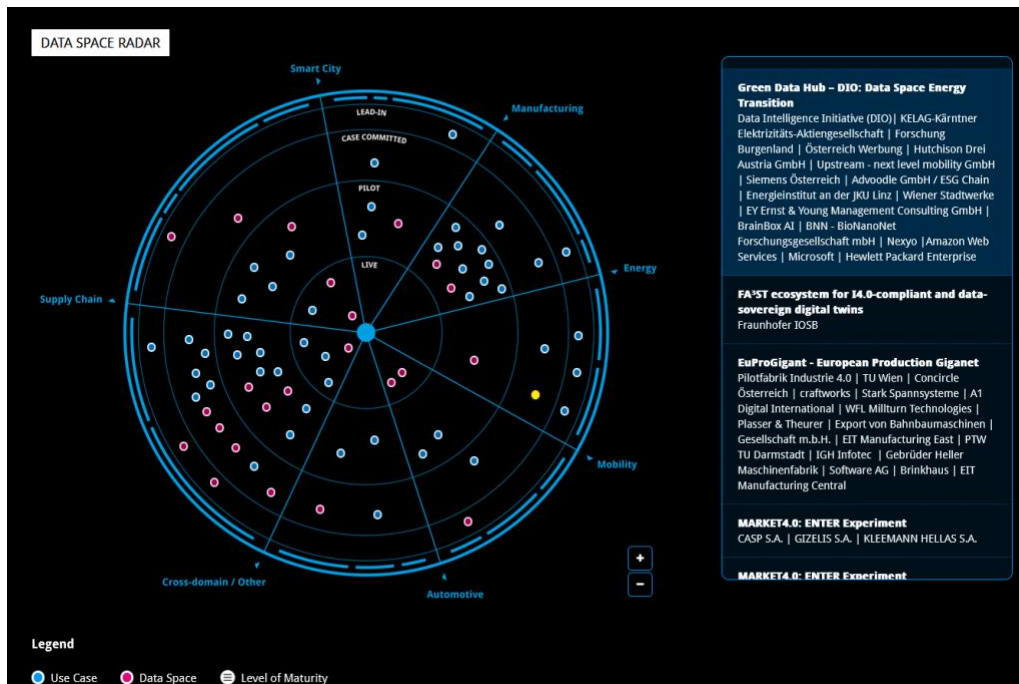
Arbejdet med at få skabt den rette governance-struktur (inkl. datapolitikker, smart contracts, SLAer, incident management, sikkerhedspolitikker etc.) fylder ligeledes meget i arbejdet med data spaces lige nu. Selvom hver af de forskellige store aktører skaber deres egne bud på og figurer over referencearkitektur, betyder det ikke, at de er uenige om udformningen af data spaces. De er langt hen ad vejen relativt enige om de overordnede rammer. De forskellige modeller skal nærmere ses som forskellige måder at forstå, conceptualisere og kommunikere data spaces på.

Er man interesseret i de helt konkrete teknologiske komponenter, der skal til for at stykke data spaces sammen, har kortlægningen vist, at der på nuværende tidspunkt ikke er så mange færdige komponenter at bygge et data space med, og at arbejdet med at udvikle disse er langt mere fragmenteret. Generelt bliver de teknologiske komponenter udviklet i de projekter, som bliver gennemført med EU-midler og andre forsknings- og innovationsmidler.

For at få et indblik i disse projekter kan man orientere sig på Gaia-X hjemmeside, hvor der er en liste over [light house projekter](https://gaia-x.eu/who-we-are/lighthouse-projects/)⁷¹, eller man kan udforske [IDSA's data space radar](https://internationaldataspaces.org/adopt/data-space-radar/)⁷², hvor igangværende data space-projekter rangeres efter sektor (inkl. energi) og efter, hvilket modenhedsniveau de befinder sig på.

⁷¹ <https://gaia-x.eu/who-we-are/lighthouse-projects/>

⁷² <https://internationaldataspaces.org/adopt/data-space-radar/>



Figur 13: Screenshot fra IDSA's Data Space Radar.

I EU-projekter er der et krav om, at teknologierne skal gøres offentligt tilgængelige gennem open source. Af de projekter, der har været dialog med, lader det dog til at være meget forskelligt, hvor meget der vil blive offentliggjort undervejs, og hvor meget der først vil blive publiceret ved projekternes afslutning.

Når man dykker ned i udviklingen af helt konkrete komponenter og kigger i deres GitHub eller GitLab-repositorier, som f.eks. 'Eclipse Data Space Connector' (se afsnit 4.3), vil man desuden opdage, at der ofte er mange bidragsydere fra forskellige organisationer og virksomheder, og det er derfor ikke helt trivielt at give et overblik over, hvilke aktører der udvikler hvilke teknologiske komponenter.

Generelt kan man få meget information ved at se på nøgletallene for et open source-projekt (i form af antal bidragsydere, antal redigeringer, antal følgere osv.) for at få en fornemmelse af trækraften og dermed levedygtigheden af en given komponent. Hvor der er fundet konkret udvikling af teknologiske komponenter og softwarekode, vil disse blive nævnt og henvist til, men afsnittet skal ikke ses som en kortlægning af teknologiske komponenter. En sådan kortlægning vil kræve et større detektivarbejde, men det vil helt sikkert være relevant, når vi når lidt længere i udviklingen af data spaces.

Som tidligere beskrevet er data spaces-dagsordenen en videreudvikling af mange års arbejde med at gøre data mere tilgængelig på sikrere og mere demokratiske måder. Det betyder, at meget af den software, der skal til for at realisere data spaces, allerede har været under udvikling i lang tid. I afsnit 4.8 gives en kort oversigt over nogle af de teknologier, der er blevet udviklet tidligere i andet regi end data spaces, men som delvist kan bruges til at videreudvikle til konkrete data spaces.

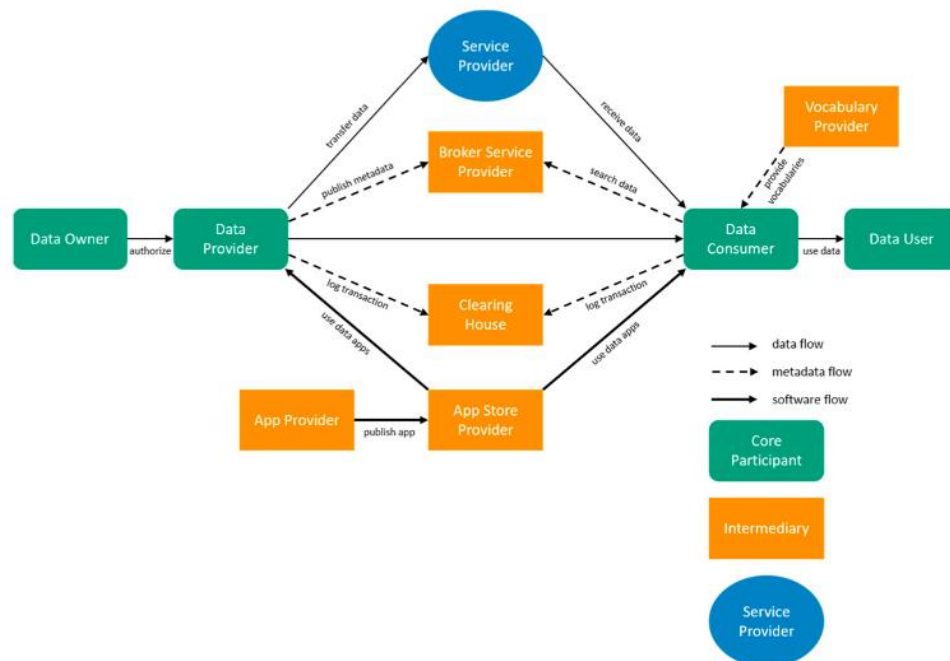
4.1 INTERNATIONAL DATA SPACE ASSOCIATION

[International Data Space Association](#) forkortes oftest til IDSA. Organisationen blev grundlagt som International Data Spaces (IDS) i Tyskland i 2015 på baggrund af et forskningsprojekt på Fraunhofer Institute (se afsnit 4.3): [‘Industrial Data Space. Digital Sovereignty Over Data’](#) (2016) og blev støttet af det tyske Ministerium for Uddannelse og Forskning. I dag har foreningen over 130 medlemmer (inkl. Siemens, Google, Microsoft, Huawei, Deutsche Telecom, Atos, Engineering, Fraunhofer, FIWARE, flere af de store tyske bilproducenter og danske DI Digital), som samarbejder om at definere en referencearkitektur for datadeling og -udveksling. IDSA har 13 Hubs og kompetencecentre og er til stede i 26 lande, dog ikke i Danmark. Som nævnt er IDSA en af hovedaktørerne i EU's nye Data Space Support Center (se afsnit 3.4.2).

Med deres egne ord arbejder de på at fremme europæiske værdier, herunder:

- Sikring af datasuveræniteten for dataskaberen og tillid blandt deltagerne.
- Lige muligheder gennem et fødereret design (så der er lige vilkår i dataudveksling for SMVer).
- Databeskyttelse og -sikkerhed med den største troværdighed i verden.

IDSA arbejder på at lave [data space certificeringer](#)⁷³, som kan bruges til at skabe mere digital tillid i decentraliseret datadeling. IDSA arbejder fokuseret på at skabe referencearkitekturmodeller (IDS-RAM) til data spaces. Nedenstående figur viser de overordnede roller og interaktioner i IDS RAM 3.0:



Figur 14: IDS Roles and Interactions (source: IDSA, IDS RAM 3.0).

⁷³ <https://internationaldataspaces.org/international-data-spaces-certification-building-trust-in-data-spaces/>

Denne referencearkitekturmodel revideres i øjeblikket, og udviklingen af version 4.0 kan findes på [GitHub](#)⁷⁴.

Ligeledes deles flere [IDSA-ressourcer i open source](#)⁷⁵, især:

- [International Data Spaces Global \(IDS-G\)](#)⁷⁶.
- Et '[reference test bed](#)'⁷⁷: Verificerer, om en komponent implementerer IDS-specifikationerne.
- Et '[minimum viable data space](#)'⁷⁸: En kombination af IDSA-komponenter til at skabe et data space med tilstrækkelige funktioner til sikker og suveræn dataudveksling som specificeret af IDSA.
- [IDSA Graduation Scheme v1.0](#)⁷⁹, hvor IDSA har samlet sandbox-projekter og kode fra andre aktører og beskriver dem ud fra deres gradueringskriterier for kompatibilitet med ISD-standarder og retningslinjer.

IDSA har i nov. 2022 udgivet en [rapport](#)⁸⁰ med en oversigt over, hvilke data space connectors der findes, hvad de forskellige connectors kan, og om de er open source. Derudover har IDSA et stort [bibliotek med rapporter](#)⁸¹ om f.eks. datasuverænitet, businessmodeller, governance, certificering, GDPR, implementering af den Europæiske Datastrategi samt blockchain og data spaces.

4.2 GAIA-X

[Gaia-X](#) er klart en af de mest synlige organisationer indenfor data spaces lige nu. Gaia-X har hovedkontor i Bruxelles men er oprindeligt et initiativ startet af den tyske Bundestag og blev fra starten bakket op af den daværende franske regering. Gaia-X er grundlagt i 2020 som en AISBL⁸² (international nonprofitorganisation). Blandt grundlæggerne er store tyske virksomheder som f.eks. BMW, Deutsche Telekom, Bosch og Siemens men også ISDA og Fraunhofer Institute. Gaia-X har i dag over 300 virksomheder og organisationer som medlemmer (der er endnu ingen danske medlemmer), hvor ca. ¾ er fra det private erhvervsliv og ca. 40 % er SMVer. De repræsenterer sektorer som mobilitet, energi, produktion, finans, landbrug, rumfart, offentlig administration, sundhedspleje osv. Gaia-X er tæt knyttet til Den Europæiske Datastrategi og er mere centreret omkring EU end f.eks. ISDA.

Målet med Gaia-X er at etablere et økosystem, i hvilket data kan deles og gøres tilgængeligt på troværdig måde, og hvor kontrollen over data gives tilbage til brugerne, som har suverænitet over deres data. Gaia-X er ikke et forsøg på at skabe en ny hyperscale datainfrastruktur, som skal konkurrere med de eksisterende. Formålet er derimod at skabe et decentralt økosystem, som er samlet og bliver gjort operationaliserbart gennem fælles politikker og principper og gennem standardiserede ramme- og certificeringsværktøjer. Gaia-X ser det som sin vigtigste rolle at skabe en række af, hvad de kalder 'Federations Services' indenfor de fire områder 'Identity and Trust', 'Sovereign Data Exchange', 'Federated Catalogue' og 'Compliance.' (for yderligere forklaring af 'federation services' se afsnit 2.2).

⁷⁴ https://github.com/International-Data-Spaces-Association/IDS-RAM_4_0

⁷⁵ <https://github.com/International-Data-Spaces-Association/idsa>

⁷⁶ <https://github.com/International-Data-Spaces-Association/IDS-G>

⁷⁷ <https://github.com/International-Data-Spaces-Association/IDS-testbed>

⁷⁸ <https://github.com/International-Data-Spaces-Association/IDS-testbed/blob/master/minimum-viable-data-space/MVDS.md>

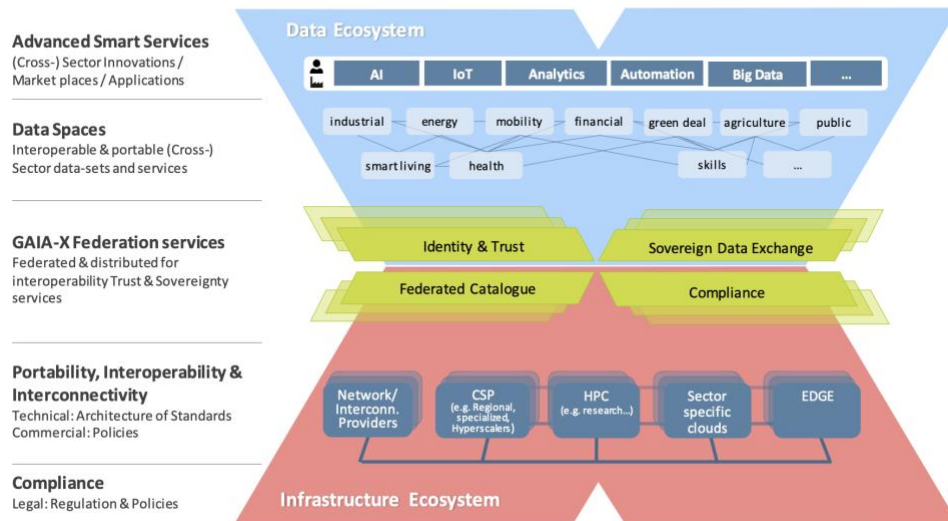
⁷⁹ https://github.com/International-Data-Spaces-Association/idsa/tree/main/graduation_scheme

⁸⁰ https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Data-Connector-Report-November-2022.pdf

⁸¹ <https://internationaldataspaces.org/publications/position-papers/>

⁸² AISBL står for 'Association Internationale Sans But Lucratif' og betyder en international non-profit organisation.

The Gaia-X ecosystem of services and data



Figur 15: Gaia-X-vision af en digital infrastruktur og dataøkosystem, fra Gaia-X Information Web Seminar, 15. april 2021.

Formålet med disse er at skabe interoperabilitet og portabilitet mellem mange forskellige teknologier og infrastrukturer og mellem mange forskellige sektorer for derved at muliggøre et diversitært økosystem af data og services, hvor der ikke er behov for yderligere centralisering, men hvor der skabes sammenhæng gennem en række teknologiske komponenter. Gaia-X's arbejde er ikke begrænset til data spaces, men data spaces kan realiseres gennem Gaia-X-arbejde.

Gaia-X's CEO, Roland Fadrany, beskriver i et interview (18. juni 2022) Gaia-X's vigtigste rolle som en 'compliance service.' De ønsker at udvikle konkrete retningslinjer og principper, man skal efterleve, hvis man ønsker at registrere sin service som en Gaia-X-certificeret data space-service. De udvikler således værktøjer, som man kan bruge til at designe efter, og de udvikler maskinlæsbare compliance-værktøjer, som man kan bruge til nemt at teste om, og i hvor høj grad, man lever op til Gaia-X-kriterier.

Særligt fremhæver Gaia-X's TCO, Pierre Gronlier (i et interview den 10. juni 2022), at et af de vigtigste og største projekter, de arbejder på lige nu, er et såkaldt 'Governance-as-a-service-værktøj', som bliver et maskinlæsbart verificeringsværktøj, der skal kunne analysere og vise, hvordan governance-strukturen skal opbygges i et data space for at leve op til Gaia-X standarder. Dette skal gøre det lettere for aktører, der ønsker at rekvirere eller sætte data space-services i udbud at stille krav til serviceudbydere og sikre, at de lever op til de stillede kriterier. Det skal derved give en større trykthed – både hos dem, der udbyder data space-services og hos dem, der bruger dem – da der skabes vished om, at data behandles efter Gaia-X-principper og -regler.

Gaia-X skaber altså ikke specifikke standarder ned på protokol- eller softwareniveau. De arbejder i stedet på et højere abstraktionsniveau med de mere overordnede rammeverktøjer, politikker, designprincipper, referencearkitekturelementer og helt specifikt governance-strukturen.

I tre nyligt udkomne dokumenter kan man se eksempler på, hvordan Gaia-X arbejder med:

- [Gaia-X Policy Rulebook](#)⁸³ (april 2022)
- [Gaia-X Trust Framework](#)⁸⁴ (maj 2022)
- [Gaia-X Architecture](#)⁸⁵ (maj 2022)

Gaia-X lægger desuden vægt på, at de arbejder tæt sammen med centrale standardiseringsorganer som f.eks. ETSI, the European Committee for Standardisation (CEN), European Committee for Electrotechnical Standardisation (CENELEC) og European Standardisation Organisations (ESOs) for at sikre sig, at der kommer til at være overensstemmelse mellem de konkrete standarder, der udvikles i disse organer, og Gaia-X's rammeværktøjer og compliance services.

En anden vigtig funktion for Gaia-X er at hjælpe deres medlemmer med at komme med i de store konsortier, der kan søge EU-midler. Det er primært i disse implementeringsprojekter, at der udvikles tekniske komponenter gennem use-cases og test setups.

Gaia-X er organiseret i tre organer:

1. **Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL** udgør organisationens kerne. Deres hovedopgave er at udvikle den overordnede vision og det regulatoriske rammeværk. De skal sørge for, at de nødvendige værktøjer bliver stillet til rådighed i open source. Under associationen er der etableret tre komiteer: The Policy Rules Committee, The Technical Committee og The Data Space Business Committee.
2. **Gaia-X Hubs** er nationale organisationer, der skal stå for at samle og mobilisere lokale aktører i de givne lande, og de skal stå for at skabe lokale initiativer. For at blive godkendt som en national hub skal man have en skriftlig opbakning fra den givne stats regering. Der findes lige nu 17 nationale hubs og syv kandidater. De nationale hubs virker som vigtige organer, da det er gennem disse, at virksomheder og organisationer kan engagere sig i de store EU-ansøgninger og derved komme med i projekter, hvor der udvikles konkret teknologi og use-cases. Se mere om et muligt dansk Gaia-X Hub i kapitel 6.
3. **Gaia-X Open Source Community** er et fællesskab af alle de aktører, der arbejder på forskellige projekter relateret til Gaia-X-arbejde; det kan være deltagere i diverse EU-støttede data space-projekter. Her kan man dele resultater og udveksle erfaringer. Det er primært gennem Open Source Community, at der udvikles mest konkret software. Alle kan deltage gratis i Open Source Community, hvor der afholdes fælles online events hver torsdag. Den tekniske open source-udvikling og fremskridt er delvist offentligt tilgængelig her:

<https://gitlab.com/gaia-x>

<https://gitlab.com/groups/gaia-x/-/issues>

<https://gaia-x.atlassian.net/jira/projects>

En anden afdeling af Gaia-X hedder **Gaia-X Federation Services (GXFS)**. GXFS samarbejder med forskellige partnere, som er med i implementeringsprojekter, hvor der udvikles og implementeres open softwarekode, som lever op til Gaia-X's tekniske og funktionelle specifikationer. Gaia-X samler de udviklede komponenter i en [GXHS Toolbox](#)⁸⁶, hvor der kan findes komponenter indenfor følgende områder: 'Identity & Trust', 'Federated Catalogue', 'Sovereign Data Exchange', 'Data Contact Service', 'Data Exchange Logging', 'Compliance' samt 'Portal & Integration'.

⁸³ https://gaia-x.eu/wp-content/uploads/2022/05/Gaia-X_Policy-Rules_Document_v22.04_Final.pdf

⁸⁴ <https://gaia-x.eu/wp-content/uploads/2022/05/Gaia-X-Trust-Framework-22.04.pdf>

⁸⁵ <https://gaia-x.eu/wp-content/uploads/2022/06/Gaia-x-Architecture-Documents-22.04-Release.pdf>

⁸⁶ <https://www.gxfs.eu/set-of-services/>

Formålet er at skabe komponenter, der kan bruges som byggeklodser og videreudvikles, så de passer til de forskellige behov og restriktioner, der findes indenfor forskellige sektorer som f.eks. energisektoren.

It is important to understand that the services will not be provided by a central authority, but that each Federation will be able to use the reference open-source code of the Gaia-X Federation Services toolbox to then build apps and services that match the requirements in their respective Federation. In any case, the GXFS source code should be seen as reference implementation point to achieve inter ecosystem interoperability. (GXFS Toolbox).

De forskellige GXFS-implementeringsprojekter og partnere kan findes samlet⁸⁷, inkl. et GitLab-lager⁸⁸ til open source-kode. Ifølge Lars Nagel, CEO ISDA, findes der i GXFS toolbox allerede flere færdige komponenter, som kan implementeres (Keynote på Webinar: Data Spaces Technology Landscape 2023).

Gaia-X arbejder lige nu på en 'Rulebook', som skal gøre det let at komme i gang med at lave et data space og skal "help you find your way the jungle of different actors and technologies out there". (Senior Lead Gaia-X Finland, Antti Poikola, webinar 14. dec. 2022)⁸⁹. Denne 'Rulebook' vil, ifølge Antti Poikola, blive publiceret på et stort [Gaia-X event i Holland i marts 2023](#)⁹⁰. Der findes rigtig mange optagelser af webinarer tilgængeligt gennem både ISDA's og Gaia-X's hjemmesider.

Er man særligt interesseret i udviklingen af teknologiske komponenter og kode, kan vi anbefale at se dette webinar: [Data Spaces Technology Landscape 2023](#)⁹¹, som handler om, hvad der findes og kan bruges nu.

4.2.1 GAIA-X VERSUS IDSA + DATA SPACE BUSINESS ALLIANCE

Gaia-X er stadig en ny organisation, og det er vores oplevelse, at der er mange initiativer på vej men ikke så meget færdigt arbejde endnu. Det kan være svært at se, hvad forskellen er mellem IDSA og Gaia-X. Begge organisationer arbejder på at skabe de overordnede linjer og fælles spilleregler for data spaces, og de arbejder begge med at skabe certificeringer, som gør, at andre spillere kan blive kompatible med de fælles retningslinjer givet gennem de to organisationer. Både Gaia-X og ISDA understreger, at det ikke er hos dem, at den konkrete kodeudvikling finder sted, men dette skal nærmere findes i nogle af de forskellige projekter de er med i.

IDS/IDSA arbejder overordnet med at skabe den referencearkitektur (IDS-RAM), der skal definere de overordnede aktørroller, og hvordan og efter hvilke regler disse skal interagere med hinanden. Gaia-X skal skabe et cloud-serviceøkosystem for data og for den bløde infrastruktur. Gaia-X skal skabe de komponenter (federated services), der kan sikre datasuverænit, digital tillid og identitetssikring, som er nødvendige at benytte på tværs af data space-økosystemer for at sikre, at alle spiller efter de samme regler. IDSA vil adoptere disse i deres referencemodeller, når de engang er færdige. Denne forklaring er baseret på en e-mailkorrespondance med Sebastian Steinbuss (13. dec. 2022), CTO IDSA, som videre skriver, at Gaia-X vil skabe fundamentet for at kunne benytte IDS-koncepter på en bredere bane. IDS vil primært tage sig af teknisk og semantisk interoperabilitet og vil få support af Gaia-X's arbejde med operationel interoperabilitet.

⁸⁷ <https://www.gxfs.eu/implementation/>

⁸⁸ <https://gitlab.com/gaia-x/data-infrastructure-federation-services>

⁸⁹ <https://www.sitra.fi/en/events/data-spaces-technology-landscape-2023/>

⁹⁰ <https://internationaldataspaces.org/data-spaces-discovery-days-netherlands/>

⁹¹ <https://www.sitra.fi/en/events/data-spaces-technology-landscape-2023/>

I et [Position paper: GAIA-X and IDS](#)⁹² beskrives det mere konkret, på hvilke måder de to organisationer overlapper og komplementerer hinanden, og på hvilke måder de adskiller sig.

The comparison shows that GAIA-X is not as mature as the International Data Spaces (IDS) initiative but follows the same vision of proliferating data sovereignty and create an ecosystem of trust for data sharing. The IDS initiative and IDS Reference Architecture Model (IDS-RAM) offer various concepts and solutions that contribute to the overall vision of GAIA-X and to the concrete GAIA-X architecture demands. On the other hand, GAIA-X provides concepts that include the data storage and cloud-related elements, which can complement the IDS architecture. (Position paper: GAIA-X and IDS⁹³ side 4).

I et diagram vises det mere specifikt, hvordan de forskellige elementer fra IDS-referencearkitekturmodel passer på Gaia-X's visualisering af deres arbejde med data spaces.

Desuden har Gaia-X og IDSA sammen med FIWARE Foundation (se afsnit 4.4) og Big Data Value Association (BDVA) skabt [Data Space Business Alliance \(DSBA\)](#)⁹⁴. Formålet er at accelerere udbredelsen af data spaces og at samle de centrale aktører og forsøge at tale med én stemme, når man engagerer industrien i data spaces-dagsordenen. Tilsammen repræsenterer de fire aktører bag DSBA over 1000 førende virksomheder.

4.3 FRAUNHOFER INSTITUTE

Fraunhofer Institute er en uvildig tysk forskningsorganisation (kan sammenlignes med de danske GTS-Institutter (Godkendt Teknologisk Service)), som har været instrumental i udviklingen af data spaces i Europa gennem flere projekter.

På den tyske Wikipedia-side om International Data Space (IDS)⁹⁵ beskrives Fraunhofer Institute og [Boris Otto](#)⁹⁶ som de første, der arbejdede med data spaces. IDS blev grundlagt på baggrund af et forskningsprojekt på Fraunhofer Institute (2016), som blev ledet af Boris Otto, og IDSA's juridiske kontor ligger hos Fraunhofer. Boris Otto er desuden blevet udnævnt til formand for EU's nye Data Space Support Centre (se afsnit 3.4.2).

Fraunhofer Institute's forskning inden for data spaces er samlet [her](#)⁹⁷, og som man ser, er det meget bundet op på IDSA og de rapporter og den referencearkitektur, der er udviklet i IDSA. Det er vores oplevelse, at Fraunhofer er et af de steder, hvor der foregår mere konkret teknologiudvikling, da instituttet er involveret i mange projekter, og deres medarbejdere virker aktive i mange af de GitLab-repositories, som vi henviser til her i rapporten.

Et særligt vigtigt projekt, hvor Fraunhofer er meget aktiv, er udviklingen af [Eclipse Dataspace Connector](#)⁹⁸ under Eclipse Foundation. Eclipse Dataspace Connector nævnes ofte, bl.a. af DG Connect / Simpl (se afsnit 3.4.3) som en vigtig byggekloks i udviklingen af data spaces. I Eclipse Dataspace Connector's [GitLab repositorie](#)⁹⁹ kan man se, hvordan Fraunhofer deltager, og man kan se nogle af de andre aktive aktører, som inkluderer virksomheder som f.eks. Amazon AWS, BMW AG, Microsoft, Deutsche Telecom m.m., men også Gaia-X og IDSA er repræsenteret her. Fraunhofer arbejder desuden på andre centrale data space connectors som f.eks. Trusted

⁹² https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Position-Paper-GAIA-X-and-IDS.pdf

⁹³ https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Position-Paper-GAIA-X-and-IDS.pdf

⁹⁴ <https://data-spaces-business-alliance.eu/>

⁹⁵ https://de.wikipedia.org/wiki/International_Data_Spaces

⁹⁶ <https://www.cit.fraunhofer.de/en/about-us/3-questions-to/boris-otto.html>

⁹⁷ <https://www.dataspace.fraunhofer.de/en/InternationalDataSpaces.html>

⁹⁸ <https://projects.eclipse.org/projects/technology.dataspaceconnector>

⁹⁹ <https://github.com/eclipse-dataspaceconnector/DataSpaceConnector/graphs/contributors>

Connector og Open Data Connector. Se en oversigt samt kontaktpersoner til de forskellige connectors [her](#)¹⁰⁰.

Derudover arbejder Fraunhofer på en række andre arkitekturelementer såsom 'Identity Provider', 'Clearing House', 'Information Model', 'App Store', 'Meta Data Broker' og 'Usage Control'. Se [her](#)¹⁰¹ en oversigt over komponenterne samt links til, hvilke personer man skal kontakte, hvis man vil vide mere om teknologierne. Disse Fraunhofer-komponenter dækker de nøgleelementer, der er nødvendige for et data space.

4.4 FIWARE FOUNDATION

FIWARE Foundation¹⁰² er baseret på flere generationer af europæiske projekter og har over 130 organisationer¹⁰³ samt 300 individuelle medlemmer. De førende medlemmer har siden 2021 været Atos, Engineering, Red Hat, Nec, Telefonica og Trigin Technologies. Deres mission er at styrke udviklingen af smarte applikationer gennem tilgængelige og interoperable softwareplatforme:

Together with its members and partners, FIWARE Foundation drives the definition – and the open source implementation – of key open standards that enable the development of portable and interoperable smart solutions in a faster, easier and affordable way, avoiding vendor lock-in scenarios, whilst also nurturing FIWARE as a sustainable and innovation-driven business ecosystem. (FIWAREs hjemmeside)¹⁰⁴.

FIWARE har deltaget i flere EU-projekter og har derigennem fået skabt et [referencekatalog](#)¹⁰⁵ over forskellige open source-komponenter til at etablere softwareplatforme. Disse komponenter kan anvendes til at bygge platforme, hvor det er muligt at udskifte delkomponenter. Platformen kan få kvalitetsstempet 'powered by FIWARE', hvis der som minimum anvendes FIWAREs 'Context Broker' (kontekstmægler):

The main and only mandatory component of any 'Powered by FIWARE' platform or solution is a FIWARE Context Broker Generic Enabler, supplying a cornerstone function required in any smart solution: the need to manage context information, enabling to perform updates and bring access to context. (FIWAREs hjemmeside)¹⁰⁶. Det skal bemærkes, at interoperabilitet kan opnås med lukkede kildeløsninger, så længe de vigtigste softwaregrænseflader og dataformater respekteres. Flere af FIWARE open source-aktiviteterne kan følges på [GitHub](#)¹⁰⁷.

Mere specifikt for data spaces har FIWARE i juni 2021 publiceret et whitepaper med titlen: [FIWARE for Data Spaces](#)¹⁰⁸. Det beskriver, hvordan FIWARE-byggeklodser kan bruges til at realisere data spaces indenfor flere forskellige domæner. Derudover har FIWARE bidraget til etableringen af standarddataformater, som er indsamlet under '[Smart Data Models](#)'-initiativet¹⁰⁹, hvor der anvendes maskinlæsbare skemaer til blandt andet energidata¹¹⁰.

¹⁰⁰ <https://www.dataspaces.fraunhofer.de/en/software/connector.html>

¹⁰¹ <https://www.dataspaces.fraunhofer.de/en/software.html>

¹⁰² <https://www.fiware.org>

¹⁰³ <https://www.fiware.org/community/members/organizations-directory/>

¹⁰⁴ <https://www.fiware.org/about-us/>

¹⁰⁵ <https://www.fiware.org/catalogue/>

¹⁰⁶ <https://www.fiware.org/catalogue/>

¹⁰⁷ <https://github.com/FIWARE>

¹⁰⁸ <https://www.fiware.org/marketing-material/fiware-for-data-spaces/>

¹⁰⁹ <https://smartdatamodels.org>

¹¹⁰ <https://github.com/smart-data-models/SmartEnergy>

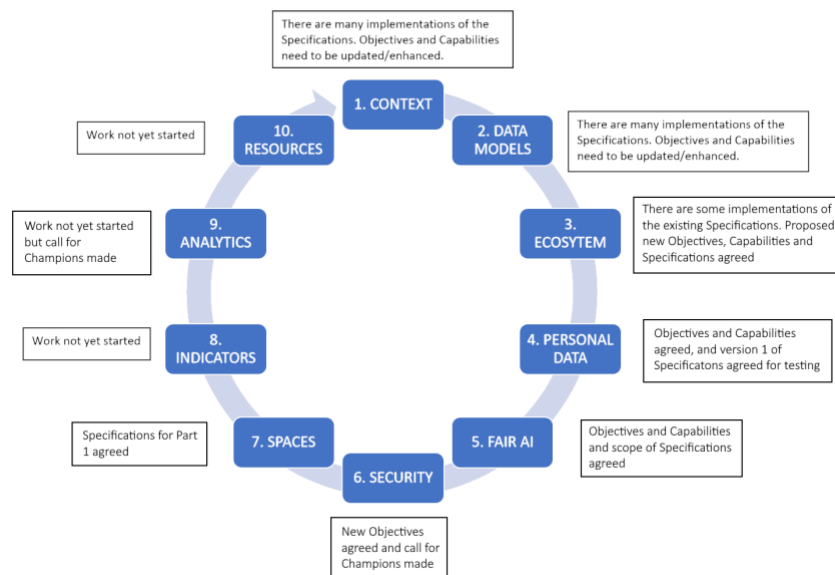
4.5 OPEN & AGILE SMART CITIES

Open & Agile Smart Cities, oftest omtalt som OASC¹¹¹ er et netværk af byer, der er gået sammen om at udvikle fælles værktøjer for lettere udveksling af data på tværs i byerne og på tværs af byer.

We are an international network of cities that partners with local administrations of all sizes and all over the world to assist them in their journey towards digital transformation. We work with our members, partners and independent experts to create sustainable impact for our cities via a minimal technical ground for their digital tools and systems. We call this the Minimal Interoperability Mechanisms or MIMs. We facilitate seamless sharing and re-use of digital, data-driven solutions to avoid vendor lock-in, to reduce innovation costs and improve efficiency, thanks to open standards and APIs (application programming interfaces). (OASC's hjemmeside)¹¹².

OASC-netværket går forud for data space-agendaen, men grundprincipperne og visionen er den samme, hvor man ønsker at skabe teknologineutrale og åbne standarder for dataudveksling. En del af den udvikling, der sker i OASC, bygger på FIWARE-komponenter. Netværket har udviklet og arbejder særligt med 'Minimal Interoperability Mechanisms (MIMs)¹¹³, som skal understøtte skalering og replikation af eksisterende løsninger:

State of play of MIMs- Annual Summit 7th June 2022



Figur 16: Status over hvilke elementer i MIMs, der er blevet accepteret og anvendt af OASC medlemmer (figuren stammer fra OASC's hjemmeside¹¹⁴).

MIMs overlapper med flere af de interoperabilitetsprincipper, som data spaces er nødt til at bruge i praksis, og OASC er drivende partnere i data space-projekter om smart cities and communities.

¹¹¹ <https://oascities.org>

¹¹² <https://oascities.org/minimal-interoperability-mechanisms/>

¹¹³ <https://oascities.org/minimal-interoperability-mechanisms/>

¹¹⁴ <https://oascities.org/minimal-interoperability-mechanisms/>

4.6 ISHARE FOUNDATION

iSHARE¹¹⁵ er en europæisk standard og et tillidsnetværk til international deling af forretningsdata på suveræn vis og som styres af den internationale nonprofitorganisation iSHARE Foundation. Ud fra designprincipper og software-arkitekturen fra de store organisationer som OPENDEI, Gaia-X og IDSA, forsøger iSHARE at udvikle komponenter til data spaces:

With the iSHARE trust framework we are enabling and providing with the iSHARE Service providers the base components of data spaces, in line with Opendei.eu design principles, but also in line with the bigger solution architectures like International Data Spaces Association and Gaia-X. Closely working with the international community on data standards and other building blocks for data spaces, like FIWARE, FEDeRATED, OTM. (iSHARE's hjemmeside)¹¹⁶.

FIWARE, IDSA og Gaia-X er medlemmer af iSHARE. I øjeblikket findes de fleste deltagere i den hollandske og belgiske logistiksektor.

4.7 NORDIC INSTITUTE FOR INTEROPERABILITY SOLUTIONS (NIIS)

NIIS¹¹⁷ er en nonprofitorganisation med en mission om at sikre udvikling og strategisk styring af løsninger til statslig digital infrastruktur på tværs af landegrænser. Estland, Finland og Island er medlemmer af NIIS, og Færøernes samt Ålandsøernes regeringer er partnere i NIIS. NIIS har udarbejdet en rapport, [European Interoperability Landscape Report 2022](#)¹¹⁸, som præsenterer relevante aspekter af datadeling mellem statslige myndigheder.

Hovedløsningen, der er udviklet i open source, hedder X-Road¹¹⁹ (se mere i afsnit 4.8) og er en software- og økosystemløsning, som giver en ensartet og sikker dataudveksling mellem organisationer, og hvis open source-udvikling kan ses på GitHub¹²⁰. Selvom 'data space'-begrebet og terminologien ikke benyttes, er det nogle af de samme koncepter, der deles. X-Road bruges til energirelaterede casestudier (se kapitel 5).

I næste afsnit kan man desuden finde en sammenligning mellem X-Road-plattformen og andre platforme.

4.8 IKKE DATA SPACE-SPECIFIKKE KOMPONENTER

Der findes på nuværende tidspunkt ikke et færdigudviklet sæt komponenter til at etablere et data space. Men i rapporten [Simpl Handover Report](#)¹²¹ (se også afsnit 3.4.3), som er udviklet af Deloitte for EU-Kommissionen, er der flere figurer, som giver et godt overblik over de eksisterende open source-komponenter og platforme, som kan anvendes. De fleste af disse komponenter og platforme er dog ikke specifikt udviklet til data spaces men kan anvendes til at udfylde flere af de afgørende funktionaliteter, når et data space skal sættes i produktion.

I rapporten listes en række af de software stacks (f.eks. EGI, OPenStack, VanillaStack, Linux, X-Road og Apache), hvor de vurderer, at der bliver udviklet flest relevante byggeklodser for data

¹¹⁵ <https://ishare.eu>

¹¹⁶ <https://ishare.eu/about-ishare/>

¹¹⁷ <https://www.niis.org>

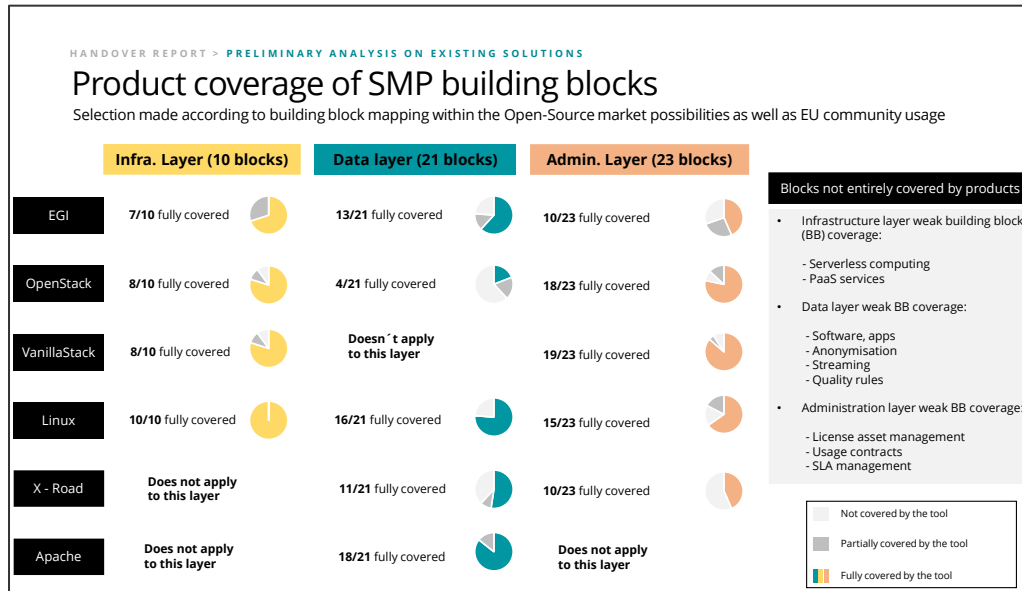
¹¹⁸ <https://www.niis.org/niis-publications/2022/6/23/report-european-interoperability-landscape-report-2022>

¹¹⁹ <https://x-road.global>

¹²⁰ <https://github.com/nordic-institute/X-Road>

¹²¹ <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/86732>

spaces. I følgende figur fra rapporten findes en oversigt over, hvilke udviklerplatforme der har udviklet løsninger, og indenfor hvilke af de tre overordnede kategorier (infrastruktur, data og administration) der skal udvikles for at sætte et data space i produktion.



Figur 17: Produktdækning til SMP-byggeklodser. Hentet fra [Simpl Handover Report](#)¹²².

Overordnet konkluderer rapporten, at der ikke er ét produkt, der kan dække alle betingelserne for SMP (smart middleware platform). Men produkterne har forskellige styrkepositioner og kan kombineres på forskellig vis. Rapporten opsummerer endvidere, hvor de enkelte komponenters styrker og svagheder er i forhold til udviklingen af data space-arkitekturen.

I følgende gennemgang af aktører og komponenter lægger vi os op ad rapportens konklusioner. [EGI](#)¹²³ understøtter forskning, der kræver avanceret computing til dataanalyse på tværs af institutioner. De er lovende indenfor infrastruktur og datalag, men de er meget forskningsrettede.

[OpenStack](#)¹²⁴ er et projekt under [OpenInfra Foundation](#)¹²⁵, som samler mange komponenter især til datacentre og cloud-operatører. Det kan bruges til udrulning af tjenester såsom Kubernetes, Cloud Foundry og Terraform. Der er stor aktivitet i denne gruppe og deres komponenter kan dække administration, men kan også integreres med EGI.

[VanillaStack](#)¹²⁶ er både en tysk virksomhed og et open source-projekt, som samler mere end 20 andre open source-projekter (herunder OpenStack, Kubernetes, Cloud Foundry, Elasticsearch, Grafana, Keycloak, Docker), hvilket gør det nemt at rulle ud, hvis man ønsker at bygge en cloud.

[Linux Foundation](#)¹²⁷ er en paraplyorganisation med flere underorganisationer såsom Cloud Native Computing Foundation, og har et stærkt community, som udvikler over 800 open source-projekter. Selvom de har mange projekter, er ulempen, at det er vanskeligt at integrere dem.

¹²² <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/86732>

¹²³ <https://www.egi.eu>

¹²⁴ <https://www.openstack.org>

¹²⁵ <https://openinfra.dev/>

¹²⁶ <https://vanillastack.io/this-is-vanillastack>

¹²⁷ <https://www.linuxfoundation.org>

Endelig er der [Apache Software Foundation](https://apache.org)¹²⁸, som er et community, der udvikler over 200 open source-projekter, hvor flere af dem er ekstremt populære, f.eks. Apache HTTP Server. I big data eller cloud-domæner, som er relevante til data spaces, kan f.eks. nævnes Kafka, Spark, Storm, Solr, Lucene og CloudStack. Ligesom med Linux er integration dog vanskelig.

4.9 VIRKSOMHEDER DER SATSER PÅ DATA SPACES

Som det fremgår af ovenstående afsnit, er der mange virksomheder involveret i data spaces-projekter. Mange af disse er naturligvis indenfor telecom-industrien, og mange er indenfor de forskellige sektorspecifikke domæner som f.eks. mobilindustrien, energi og produktion.

Hvis vi fokuserer på de store IT-udviklere, der optræder i mange organisationer og projekter, er de to mest centrale europæiske virksomheder [Atos](https://atos.com) (Frankrig) og [Engineering Ingegneria Informatica Spa](https://www.ingegneriainformatica.com) (Italien). Vi har interviewet data space-repræsentanter fra begge virksomheder, som begge siger, at de investerer massivt i data space, fordi de tror på, at det vil få en kæmpe betydning for, hvordan de i fremtiden vil skulle designe deres produkter. Vi har desuden haft dialog med KMD, som også satser på data spaces (se kapitel 6).

Internationalt er de mest fremtrædende private cloud-/tech-aktører, som deltager aktivt i data spaces-dagsordenen, virksomheder som GAFAM i USA (Google, Amazon, Facebook/Meta, Apple, Microsoft) og BATX i Kina (Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi og nogle gange også Huawei). Amazon AWS (USA)¹²⁹ og NEC (Japan) er medlemmer¹³⁰ af FIWARE. Alibaba Cloud (Singapore), Huawei (Kina) og Oracle (USA) er medlemmer af Gaia-X; Google (USA), Microsoft (USA) og Huawei (Kina) er medlemmer¹³¹ af IDSA.

En almindelig misforståelse er, at organisationer som Gaia-X og FIWARE har en dagsorden for at promovere europæiske aktører. Selvom de til en vis grad hjælper med at drive europæiske værdier frem, er store udenlandske aktører dog nogle af deres vigtige medlemmer, som aktivt deltager i at udvikle nogle centrale komponenter ved hjælp af deres respektive udenlandske cloud-løsninger. Det eneste instrument, som ser ud til at have en politisk mission for at reducere udenlandske aktørers dominans (især GAFAM, BATX) og øge kapaciteten hos europæiske aktører inden for cloud- og data spaces-domænet, er IPCEI-CIS: Alliance for industrielle data, edge og cloud (se afsnit 3.4.4).

¹²⁸ <https://apache.org>

¹²⁹ <https://www.fiware.org/news/fiware-foundation-and-aws-join-forces-to-develop-digital-cities/>

¹³⁰ <https://www.fiware.org/community/members/organizations-directory/>

¹³¹ <https://internationaldataspaces.org/we/members/>

5 ENERGISEKTOREN

Energisektoren er et af de domæneområder, hvor der allerede i lang tid har været stort fokus på digitalisering. Gennem det seneste årti har der været mange EU-projekter og danske projekter indenfor smart grid, intelligent energi, energistyring og optimering og sektorkobling gennem digitalisering. Data spaces til energisektoren kan ses som en naturlig efterfølger og videreudvikling af disse andre og tidligere fokusområder. I dette afsnit vil vi give et overblik over de mest prominente projekter og kilder til viden om data spaces for energisektoren.

Inden vi kaster os over de enkelte projekter, er det værd at nævne, at EU-Kommissionen for nylig som en del af EU Strategy for Energy System Integration har vedtaget en ny [Action Plan for Digitalisering af Energisektoren](#)¹³² (18. okt. 2022). Planen lægger vægt på, hvordan man på tværs af EU-lande skal bruge digitale teknologier til at skabe et integreret energisystem, som både skal være baseret på vedvarende energikilder, og som skal gøre os uafhængige af russisk gas og derved gøre energi billigere for forbrugerne. Målet med aktionsplanen er at medvirke til implementeringen af på den ene side [Clean Energy Package](#)¹³³ og på den anden side ['Digital Europe programmet'](#)¹³⁴ (se afsnit 3.2). Aktionsplanen skal føre til løsninger indenfor cybersecurity, datastyring og tilgang til data, databeskyttelse og beskyttelse af privatlivsfreden, og den skal komme med løsninger til det voksende energiforbrug i IKT-sektoren.

I planen bliver der lagt særlig vægt på data spaces og EU's rolle med at udrulle og implementere data spaces som en vigtig del af løsningen for at lave datadeling i energisektoren. Planen fremlægger en vision om at skabe en digital tvilling af hele det Europæiske elnet:

The Commission announces today that it will support the EU transmission system operators (TSOs) and distribution system operators (DSOs) to create a digital twin of the European electricity grid: a sophisticated virtual model of the European electricity grid. The aim of the digital twin is to enhance the efficiency and smartness of the grid as a way to make not only the networks, but the energy system as a whole, more intelligent. (Action Plan for Digitizing the Energy Sector, side 7 ¹³⁵).

Det bliver også nævnt i planen at EU-Kommissionen vil genetablere den tidligere 'Smart Grids Task Force' (SGTF), som nu vil blive omdøbt til 'Smart Energy Expert Group'. Som en del af denne ekspertgruppe vil der blive etableret en arbejdsgruppe med navnet 'Data for Energy' (D4E), der skal fokusere specifikt på datadeling og data spaces. Det vil uden tvivl blive spændende at følge med i, hvad der kommer til at ske i disse arbejdsgrupper.

EU-Kommissionen har desuden taget initiativ til en arbejdsgruppe under navnet [BRIDGE](#)¹³⁶, som har til formål at samle viden og referenceprojekter fra de forskellige Horizon 2020-projekter indenfor dataudveksling og digitalisering af energisektoren.

¹³² https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13141-Digitalising-the-energy-sector-EU-action-plan_en

¹³³ https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en

¹³⁴ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>

¹³⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0552&qid=1666369684560>

¹³⁶ <https://bridge-smart-grid-storage-systems-digital-projects.ec.europa.eu/working-groups/data-management>

På deres hjemmeside kan man tilgå en række rapporter, som beskriver:

- [BRIDGE report on TSO-DSO coordination](#)
- [BRIDGE report on Cybersecurity and Resilience](#)
- [BRIDGE Data Management Working Group Findings and Recommendations](#)

5.1 RELEVANTE ENERGIPROJEKTER OG VIDENSKILDER

Der er flere af de centrale aktører (beskrevet i kapitel 4), der har særlige arbejdsgrupper indenfor data spaces til energisektoren.

Gaia-X Energi har udgivet et position paper¹³⁷: [The energy data – The pathway to a European Approach for Energy](#), i hvilket de opridsrer en lang række problemer og use-cases, man kan arbejde på indenfor energisektoren i forhold til data spaces. Disse er ret løst beskrevet men kan være gode at tænke med, hvis man er nysgerrig på spektret, indenfor hvilket man kunne forestille sig use-cases.

FIWARE Foundation har en domænespecifik gruppe, der arbejder på viden indenfor [Smart Energy](#)¹³⁸. Da FIWARE er i en del forskellige projektkonsortier, samler Smart Energy gruppen viden fra disse projekter og har blandt andet udgivet folderen: [FIWARE: The Open Source Platform Of Choice For Building Smart Energy Solutions](#)¹³⁹. På FIWARE Foundations Smart Fest webinar om Gaia-X og Data Spaces var der desuden en hel session om energisektoren. Dette kan tilgås via YouTube: [Energy and Data Spaces Deep Dive](#)¹⁴⁰.

X-Road bruges til energirelaterede casestudier såsom adgang til el- og gasmålerdata i Estland¹⁴¹ og sikker dataudveksling i den japanske energisektor¹⁴² til brug for informationsudveksling af kunders data på tværs af underselskaber.

OPENDEI har for nylig udgivet dokumentet: [Data Spaces for Energy, Home and Mobility](#)¹⁴³ (oktober 2022), i hvilket man kan læse om nogle af de hovedproblematikker, der findes ift. dataudveksling i de tre relaterede dataområder: energi, bygningsstyring og mobilitet. Dokumentet lister også de mange eksisterende projekter indenfor energi og dataudveksling. Henrik Madsen, professor på DTU Compute, er medforfatter på denne publikation.

OPENDEI har desuden et overblik¹⁴⁴ over projekter, der arbejder indenfor yderligere digitalisering af energisektoren.

Nedenfor lister vi en række af de energiprojekter, som vi synes lader til at have spændende potentiale for videreudvikling af data spaces.

- [InterConnect](#)¹⁴⁵ (Interoperable solutions connecting smart homes, buildings and grids) er et EU-støttet Horizon2020-projekt (2019-2023, €30m støtte). Projektet dækker over 7 testområder i 7 EU-lande, hvor man tester og udvikler et 'Semantic Interoperability Framework' (SIF). InterConnect har 3 runder, hvor de udlodder penge til projektansøgere.

¹³⁷ https://gaia-x.eu/wp-content/uploads/files/2021-06/Gaia-X_Data-Space-Energy_Position-Paper.pdf

¹³⁸ <https://www.fiware.org/community/smart-energy/>

¹³⁹ <https://www.fiware.org/wp-content/uploads/2018/10/Smart-Energy-Brochure-FIWARE-Web-1-2.pdf>

¹⁴⁰ https://www.youtube.com/watch?v=RgBGEprZkGI&list=PLR9eIAI9JscRwbz9IAP_Fk9ek-szv0KK&index=13

¹⁴¹ <https://x-road.global/access-to-electricity-and-gas-smart-meter-data-in-estonia>

¹⁴² <https://x-road.global/secure-data-exchange-to-the-japanese-energy-sector>

¹⁴³ <https://www.opendei.eu/case-studies/data-spaces-for-energy-home-and-mobility/>

¹⁴⁴ <https://www.opendei.eu/projects/energy-sector-new/>

¹⁴⁵ <https://interconnectproject.eu/>

- [i4Trust](https://i4trust.org/)¹⁴⁶ er et EU-støttet Horizon 2020-projekt, der afprøver forskellige byggeklodser fra FIWARE og iSHARE, såsom 'Identity Management', 'Trusted Data Exchange,' 'Business Application Ecosystem,' 'Operational Reliability', m.m.
- [PLATOON](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjcn9370q38AhWCRPEDHbfWAIaQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fplatoon-project.eu%2Fplatoon-at-the-media-data-space-workshop%2F&usg=AOvVaw024z0YZv6Q-kNsj5e4QwqD)¹⁴⁷ (Digital PLAtform and analytical TOOlS for eNergy) er et EU-støttet Horizon 2020-projekt, der har til formål at udvikle referencearkitekturmodeller til digitalisering af den europæiske energiinfrastruktur. De arbejder med at definere ontologier, CIMs (Common Information Model) og SmartDataModels til energisektoren.
- [BD4NRG](https://www.bd4nrg.eu/about/the-project)¹⁴⁸ (Big Data for Next Generation Energy), hvor data spaces-terminologien ikke bruges, men som har til formål at muliggøre et inkrementelt decentraliseret energidatadrevet økosystem og et samarbejdsbaseret datasuverænitetetsdrevet økosystem.
- [EnDaSpace](https://www.iee.fraunhofer.de/de/projekte/suche/2021/EnDaSpace.html)¹⁴⁹ (Energy Data Space): Fraunhofer Institute arbejder på et projekt, hvor de bygger og tester et data space med grøn hydrogenproduktion og PtX som use-case.
- [Int:Net](http://intnet.eu/)¹⁵⁰ (The Interoperability Network for the Energy Transition): Projektet har til formål at skabe interoperabilitet mellem energisektoren og nogle af de nærliggende sektorer, som smart cities og transport. Projektet har desuden fået til opgave at skabe sammenhæng mellem de nedenfor listede Horizon Europe data space-projekter. Fraunhofer er projektleder, og både ENTSO-E og E-DSO er med i projektet.

Under Horizon Europe-programmet har der for nylig været en særlig ansøgningsrunde for data spaces for energisektoren. Der er givet støtte til fem projekter, som alle havde opstart i september 2022 og løber til februar 2026:

1. [DATA CELLAR](https://datacellarproject.eu)¹⁵¹ (Data hub for the Creation of Energy communities at Local Level and to Advance Research on them): Et data space for lokale energifællesskaber.
2. [ENERSHARE](https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/how-to-participate/org-details/998079755/project/101069831/program/43108390/details)¹⁵² (European common EneRgy dataSpace framework enabling data sHaring-driven Across- and beyond- eneRgy sErvices): Projektet har til formål at lave en referencearkitekturmodel for energi-data spaces ved at kombinere [SGAM](https://sgam-toolbox.org/) (smart grid architecture model)¹⁵³ med GAIA-X's og IDSA's referencearkitekturmodeller samt at udvikle interoperabilitet og åbne API'er til energi-data spaces. Projektet er ledet af Engineering Ingegneria Informatica, og FIWARE og Fraunhofer er partnere.
3. [OMEGA-X](https://cordis.europa.eu/project/id/101069287)¹⁵⁴ (Orchestrating an interoperable sovereign federated Multi-vector Energy data space built on open standards and ready for Gaia-X): Formålet er at bygge og teste et data space inkl. en markedsplads og markeds-service for energisektoren, som bygger på federerede teknologier fra bl.a. GAIA-X, IDSA og FIWARE. Projektet er ledet af ATOS og [Aarhus Universitet](https://ditcom.au.dk/projects)¹⁵⁵ er partner.

¹⁴⁶ <https://i4trust.org/>

¹⁴⁷

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjcn9370q38AhWCRPEDHbfWAIaQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fplatoon-project.eu%2Fplatoon-at-the-media-data-space-workshop%2F&usg=AOvVaw024z0YZv6Q-kNsj5e4QwqD>

¹⁴⁸ <https://www.bd4nrg.eu/about/the-project>

¹⁴⁹ <https://www.iee.fraunhofer.de/de/projekte/suche/2021/EnDaSpace.html>

¹⁵⁰ <http://intnet.eu/>

¹⁵¹ <https://datacellarproject.eu>

¹⁵² <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/how-to-participate/org-details/998079755/project/101069831/program/43108390/details>

¹⁵³ <https://sgam-toolbox.org/>

¹⁵⁴ <https://cordis.europa.eu/project/id/101069287>

¹⁵⁵ <https://ditcom.au.dk/projects>

4. **SYNERGIES**¹⁵⁶ (Shaping consumer-inclusive data pathways towards the eNERgy transition through a reference Energy data Space implementation): Formålet er at skabe et data space med særligt fokus på forbrugerne og den værdi, de vil kunne få gennem data spaces. Projektet vil gennemføre 11 use-cases på 7 testområder på tværs af syv lande. Partnere inkluderer bl.a. IDSA, Fraunhofer, FIWARE og Engineering Ingegneria Informatica. Desuden er DTU Compute sammen med Bornholms Energi og Forsyning og Trefor med i projektet med en usecase på Bornholm.
5. **EDDIE**¹⁵⁷ (European Distributed Data Infrastructure for Energy): projektet skal skabe et data space, som gør det lettere for energiforbrugere at dele data med trejdepartere og skal skabe interoperabilitet på energi data service markeder på tværs af EU.

Alle fem projekter skal samarbejde for at udvikle og teste teknologier og rammeværktøj til at skabe et data space for energisektoren i Europa, og da de er støttet af EU, er det et krav, at deres resultater bliver offentliggjort løbende, og at kode og software bliver open source. Er man interesseret i udviklingen af data spaces for energisektoren, vil det helt sikkert være relevant at følge disse projekter. En god måde at følge projekterne på tværs er at følge Int:Net på linkedin, da de poster meget om de fem projekter.

Ovenstående liste af projekter inden for energi-data spaces er bestemt ikke udtømmende, men den vil skabe et godt grundlag, hvis man er interesseret i at følge udviklingen af data spaces for energisektoren. Igennem interviews med personer fra nogle af projekterne, er det desuden blevet tydeligt, at der er en stor åbenhed for og interesse i at inkludere danske testsites, da vi er rigtig langt fremme med digitalisering og med den grønne omstilling.

Danmark har et rigtig godt grundlag for at lave data spaces, fordi vi allerede har et meget digitaliseret energisystem. Er der derfor nogen af de ovenstående projekter, som man synes lyder særligt spændende, vil vi klart anbefale at kontakte dem for at høre, om der er måder, man kan blive inddraget i projektet på.

I næste kapitel ser vi på, hvordan data spaces-dagsordenen også er ved at rykke ind i Danmark.

¹⁵⁶ <https://enershare.eu/>

¹⁵⁷ <https://eddie.energy/news>

6 DATA SPACES-DAGSORDENEN I EN DANSK KONTEKST

Gennem kortlægningsarbejdet til denne rapport er det blevet klart, at Danmark ikke er specielt synlig i data spaces-dagsordenen. Der findes ingen nationale, danske GAIA-X eller IDSA Hubs, der er ikke nogen aktive medlemmer hos ledende organisationer såsom IDSA og GAIA-X. Dog har danske aktører været meget involveret i FIWARE og i OASC-samarbejdet, hvor meget af det forudgående arbejde omkring interoperabilitet har fundet sted. Danske aktører er desuden partnere i 2 af de store Horizon Europe energi-data-space-projekter, Synergies og OMEGA-X, og siden rapporten blev publiceret, har DTU hjemtaget det store Digital Europe projekt Data Space for Smart and Sustainable Cities and Communities, DS4SSCC, hvor de har projektledelsen [dette er tilføjet i juni 2023].

Det er vores vurdering, at data spaces er et godt bud på næste trin i Danmarks arbejde med digitalisering, datadeling og dataøkonomi. Data spaces-dagsordenens fokus på datasuverenitet, tillid og transparens understøtter i høj grad allerede eksisterende danske værdier i forhold til datadeling og sikring af privatlivets ret og vil derfor passe godt ind i arbejdet med øget datadeling og værdiskabelse gennem data.

Der er så småt flere danske aktører, der begynder at udvise interesse for området. Den forhenværende regerings [Digitaliseringsstrategi](#)¹⁵⁸ (maj 2022) nævner data spaces som et fokusområde og indeholder yderligere et initiativ om at afsætte ekstra midler til at hjælpe danske aktører til at komme med i europæiske konsortier og søge EU-støttemidler. [Erhvervsstyrelsen](#)¹⁵⁹ har i den forbindelse afholdt en del arrangementer om Digital Europe-programmet og data spaces, og har vejledt virksomheder, der ønsker at deltage i udarbejdelsen af data spaces. Erhvervsstyrelsen har desuden været i dialog med en række aktører om oprettelsen af et Gaia-X Hub DK, hvilket ville gøre det lettere for virksomheder at deltage mere aktivt i det arbejde, man laver i Gaia-X. Det er også Erhvervsstyrelsen, der har forhandlet Data Governance Act og Data Act i EU.

Siden rapporten blev publiceret i januar 2023, er det blevet besluttet, at alt arbejde omkring data spaces skal flyttes fra Erhvervsstyrelsen til Digitaliseringsstyrelsen. Det er endnu ikke endeligt besluttet, hvordan Digitaliseringsstyrelsen skal arbejde med data spaces, og man venter på, at den nye digitaliseringsminister, Marie Bjerre, får lavet revideringer til den afgåede regerings digitaliseringsstrategi, hvorefter denne skal stemmes igennem i Folketinget. Først herefter vil det blive besluttet, hvordan ministeriet ønsker at løfte data spaces-dagsordenen. Dog er ministeriet gået i gang med det indledende arbejde, da de den 7. juni 2023 havde inviteret til en workshop

¹⁵⁸ https://kefm.dk/Media/637873349127660462/danmarks-digitaliseringsstrategi-sammen-om-den-digitale-udvikling_web.pdf

¹⁵⁹ <https://erhvervsstyrelsen.dk/digital-europe-programmet>

med det formål at få inputs til, hvordan de bedst kan understøtte den danske udvikling af data spaces.

I Digitaliseringsstyrelsen er man i samarbejde med Erhvervsstyrelsen i gang med at bygge [Datavejviseren](#)¹⁶⁰, som er et katalog over offentligt tilgængelige data. Formålet med Datavejviseren er at gøre det enklere for virksomheder, forskere, myndigheder og civilsamfundet at finde frem til tilgængelige offentlige data. Her henvises bl.a. til Dataforsyningen men også til relevante datadistributører som Danmarks Miljøportal og Statistikbanken. Digitaliseringsstyrelsen ser Datavejviser-indsatsen og den tilhørende tilvejebringelse af europæisk interoperable metadata som et væsentligt bidrag til at sikre, at offentlige data kan indgå i data spaces-initiativer, og de følger vi med i allerede igangsatte og planlagte data space-initiativer i Danmark for at sikre sammenhæng og videndeling, hvor det er relevant.

I Energistyrelsen er der tegnet planer for opstart af et [Forsyningsdigitaliseringsprogram](#)¹⁶¹. Her følges data spaces-dagsordenen tæt for at se, hvordan denne bedst kan realiseres i en dansk kontekst.

Sundhedsdatastyrelsen deltager i to projekter i European Health Data Space. Det ene er et projekt om primær brug af data til patientbehandling, som handler om, at man på europæisk plan skal kunne dele 'patient summaries and e-prescriptions' på tværs af EU-landene, så sundhedsprofessionelle i andre lande kan tilgå dine sundhedsoplysninger, hvis det bliver nødvendigt i forbindelse med en eventuel behandling i et andet EU-land. Her deltager Danmark ved at gøre vores systemer klar til at kunne dele disse oplysninger finansieret med tilskud fra EU-Kommissionen. Det andet projekt er [European Health Data Space-pilotprojekt](#) (EHDS2 pilotprojektet)¹⁶², som handler om sekundær brug af data, fortrinsvist til forskning og innovation. Her er Sundhedsdatastyrelsen med i et større konsortium bestående af 14 lande og flere centrale EU-aktører som European Medicines Agency (EMA) og European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Projektet har til formål af skabe erfaringer og afklare en række forskellige forhold omkring European Health Data Space, f.eks. hvad skal en national node kunne, hvordan kan man lave en infrastruktur, governance m.v. Derudover ønsker man at teste disse løsninger gennem fem use-cases, hvoraf Danmark deltager i fire. Projektet skal komme med anbefalinger til, hvordan et europæisk data space skal struktureres og bygges. Sundhedsdatastyrelsen har desuden tidligere medvirket i et forberedende EU-projekt, TEHDAS (Towards European Health Data Space).

Vi har desuden haft dialog med Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (SDFI) og Digitaliseringsstyrelsen, som er nogle af de styrelser, der varetager meget af arbejdet med at dele offentligt tilgængelige data, og som hjælper med at finde vej til data. SDFI forvalter [Dataforsyningen](#)¹⁶³, der giver direkte adgang til geografiske data via kortvisning, webservices, webapplikationer, API'er og download. Det er denne platform, som SDFI mener kan danne grundlag for et evt. videre arbejde med data spaces.

På forskningsniveau er DTU Compute aktive i arbejdet med data spaces, som ledes af professor [Henrik Madsen](#)¹⁶⁴ og hvor særligt seniorforsker [Martin Brynskov](#)¹⁶⁵ (tidligere lektor ved Aarhus Universitet, DitCom) er meget aktiv i arbejdet med interoperabilitet og data spaces. Martin Brynskov er projektleder for det store Digital Europe-projekt Data Space for Smart and Sustainable Cities and Communities, DS4SSCC.

¹⁶⁰ <https://digst.dk/data/datavejviser/>

¹⁶¹ <https://ens.dk/presse/nyt-forsyningsdigitaliseringsprogram-skal-bidrage-til-en-groen-digital-og-integreret>

¹⁶² <https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/strategier-og-projekter/europeanhealthdataspace>

¹⁶³ <https://dataforsyningen.dk/>

¹⁶⁴ <https://www.compute.dtu.dk/nyheder/nyhed?id=%7bC61BE7E8-2849-4177-A4C0-CFA12797DE3D%7d>

¹⁶⁵ <https://orbit.dtu.dk/en/persons/martin-brynskov>

Aarhus Universitet, [Centre for Digital Transformation in Cities and Communities \(DitCom\)](#)¹⁶⁶ er med i et Horizon 2020-projekt om data spaces (se afsnit 5.1). Aarhus Universitet har desuden sammen med Alexandra Institutet deltaget i flere pre-data space-projekter (f.eks. [SynchroniCity](#)¹⁶⁷, [OrganiCity](#)¹⁶⁸), herunder FIWARE-bidrag, som har været med til at bane vejen for data spaces.

Blandt GTS-institutterne har Alexandra Institutet og FORCE Technology engageret sig i dagsordenen og bl.a. udgivet et whitepaper: [Data Spaces in Denmark](#)¹⁶⁹. DHI medvirker i et vand-data space-projekt (se nedenfor). Hos DMI finder man data space-dagsordenen meget relevant, fordi meteorologisk data allerede er et af de steder, hvor data deles i store mængder på tværs af EU-lande og mere internationalt.

De nationale klynger er også begyndt at vise interesse for området. Innovationsalliancen Water Valley Denmark har sammen med Aarhus Universitet, Aalborg Universitet, DTU, DHI, Aarhus Vand, Danmarks Miljøportal og Systematic fået finansiering (gennem EU RE-ACT-programmet) til de indledende undersøgelser, samarbejder og udvikling af et prototypedesign for et [Data Space Water](#)¹⁷⁰. DigitalLead (den digitale klynge) følger dagsordenen tæt og udviser interesse i at være med i oprettelsen af et Gaia-X DK Lab. DigitalLead vil i samarbejde med Alexandra Institutet og Energy Cluster Denmark afholde en [række arrangementer om data spaces i 2023](#)¹⁷¹.

Også blandt brancheorganisationerne har vi oplevet stor interesse. DI Digital er som nævnt partner i IDSA og er meget interesseret i at være med til at drive data spaces-dagsordenen frem blandt deres medlemsvirksomheder og politisk, og IDA (ingeniørforeningen) har ytret stor interesse i arbejdet.

Green Power Denmark (tidl. Dansk Energi) har i samarbejde med Energinet afholdt flere events og lavet et [Dialogoplæg: Etablering af et Data Space for energi og forsyning](#) (nov. 2021)¹⁷² samt indsamlet en lang række use-cases, som man kunne forestille sig mobiliseret gennem øget datadeling og data spaces.

Energinet (bidragsydere til rapporten her) arbejder aktivt på at fremme data spaces. Særligt i deres arbejde med [Datahubben](#)¹⁷³, hvor al data om energiforbrug og energiproduktion samles, og en lang række datasæt er tilgængelige, og i [EIOverblik](#)¹⁷⁴, hvor energiforbrugere kan få adgang til egen forbrugsdata og give samtykke til, at tredjeparter kan få adgang til deres data til specifikke formål. Tilsammen er de to platforme vigtige elementer i at få skabt et data space for energisektoren, men der er brug for at få aktiveret mange flere aktører, så data fra Datahubben kan blive taget i brug til mange nye og innovative services, og så Datahubbens data lettere kan blive samkørt med andre datakilder.

Det er en af grundene til, at Energinet sammen med EWII og KMD er strategisk partner i [Center Denmark](#)¹⁷⁵ og deres [Digital Energy Hub](#)¹⁷⁶. Center Denmark er en non-profit og uafhængig virksomhed, som er initieret af bl.a. DTU, EWII og Energinet. Formålet med Center Denmark er at skabe en platform for deling af energidata, der giver energisystemet adgang til forsyningsdata samt forbrugsdata fra borgerne, industrien og f.eks. rensningsanlæg. Dette skal give energifleksibilitet til implementering af fremtidens vejrdrævede energisystem. Center Denmark kan

¹⁶⁶ <https://ditcom.au.dk/>

¹⁶⁷ <https://cordis.europa.eu/project/id/732240>

¹⁶⁸ <https://organicity.eu>

¹⁶⁹ <https://nordiciot.dk/data-spaces-in-denmark/>

¹⁷⁰ <https://watervalleydenmark.com/data-space-water/>

¹⁷¹ <https://alexandra.dk/webinarraekke-om-mulighedene-inden-for-data-spaces/>

¹⁷² <https://www.danskeenergi.dk/files/media/document/Dialogopl%C3%A6g-Data-Space-Energinet-Dansk-Energi-nov2021.pdf>

¹⁷³ <https://energinet.dk/energidata/datahub/hvad-er-datahub/>

¹⁷⁴ <https://eloverblik.dk/welcome>

¹⁷⁵ <https://www.centerdenmark.com/en/>

¹⁷⁶ <https://www.digitalenergyhub.com/>

derfor ses om en af de centrale aktører i skabelsen af et **energi-data space i Danmark**¹⁷⁷. Det skal dog nævnes, at Center Danmarks teknologiske komponenter ikke bygger direkte på de data space-byggeklodser, som endnu er under udvikling, men at Center Denmark kigger mod det vigtige arbejde, der sker i EU lige nu.

Digital Energy Hub (DEH) er et projekt støttet af Industriens Fond og med aktiv deltagelse fra klyngerne DigitalLead og Energy Cluster Denmark. Formålet med DEH er at skabe et innovationsfællesskab, herunder kontorfællesskab, innovationssprints og workshops, hvor man bringer SMVer fra energibranchen sammen med digitale virksomheder, for at få dem til at anvende data på innovative måder og derigennem løse nogle af de store udfordringer, som udpeges af DEH's strategiske partnere. En af de udfordringer, der kigges ind i for 2023, er netop data spaces. Er man interesseret i at deltage i dette arbejde, er man velkommen til at kontakte Flemming Pors Knudsen fra Digital Energy Hub.

KMD er strategisk partner i DEH, og KMD – som for nylig blev opkøbt af japanske NEC – siger, at data spaces er et af de 5 teknologiske tendenser, som de vil satse på i de kommende år. Ud over KMD og Systematic, som er med i Data Space Water-projektet, er vi i kortlægningen ikke stødt på andre virksomheder, der arbejder aktivt med data spaces.

6.1 BLIV ENGAGERET I DATA SPACE-DAGSORDENEN

Synes man, at data spaces-dagsordenen lyder spændende, er der flere niveauer at engagere sig på.

Som nævnt er størstedelen af det arbejde, der foregår hos de store europæiske organisationer, stadig på et relativt konceptuelt plan. Man er i gang med at beskrive de overordnede linjer og spilleregler omkring compliance, referencearkitektur samt de overordnede byggeklodser, der skal til, og der arbejdes på governance-strukturen, og hvordan de forskellige aktører og roller i et data space skal kunne interagere med hinanden.

Gennem kortlægningen er det blevet klart, at det er vigtigt, at danske aktører – særligt på det politiske plan og i standardiseringsarbejdet – melder sig mere aktivt på banen for at deltage i arbejdet med de overordnede retningslinjer, da dette arbejde højest sandsynligt vil få stor betydning for, hvordan vi kan og skal dele data i fremtiden.

Fordi vi i Danmark allerede er meget digitaliserede og har meget data samt systemer til at dele data, kunne det blive problematisk, hvis de retningslinjer, der bliver lavet i EU, kommer til at betyde, at vi skal ændre meget på vores eksisterende datainfrastrukturer. Ønsker man at følge og eventuelt blive en del af dette arbejde, anbefaler vi, at man melder sig ind i disse organisationer og deltager i de arbejdsgrupper og udviklerfællesskaber, som de fleste af dem har tilknyttet. Det meste af den konkrete kode og de teknologiske komponenter bliver udviklet i de specifikke EU-projekter og andre innovationsprojekter. Er man interesseret i at deltage i denne type projekter, er vejen ind også at blive medlem af nogle af de større organisationer, da de giver adgang til prominente netværk og er med til at facilitere konsortier til søgning af EU-midler.

Erhvervsstyrelsen har som nævnt været ansvarlig for at informere om og hjælpe virksomheder med at blive partnere i konsortier til Digital Europe-programmet (se afsnit 3.3). Der har i oktober 2022 været et informationsmøde om udviklingen af data spaces til 'smart communities' med

¹⁷⁷ <https://www.compute.dtu.dk/nyheder/nyhed?id=%7bC61BE7E8-2849-4177-A4C0-CFA12797DE3D%7d>

mulighed for deltagelse i pilotprojekter i 2023/2024 indenfor [Digital Europe](#)¹⁷⁸. Lignende informationsmøder vil blive annonceret på de ovenstående aktørers hjemmesider, og det er derfor en fordel at holde sig opdateret her. Desuden kan man gennem [Living-in.EU's hjemmeside](#)¹⁷⁹ finde andre interesserede samarbejdspartnere samt udfylde en interesselikendegivelse for kommende projekter. Som nævnt i kapitel 5 er det vores oplevelse, at en del af de eksisterende EU-projekter er interesseret i at få danske samarbejdspartnere og use-cases, fordi vi har et virkelig godt datagrundlag, og man kunne derfor tage direkte kontakt til projektlederne fra igangværende projekter.

Som nævnt er Digitaliseringsstyrelsen gået i gang med det indledende arbejde for at finde ud af, hvordan de bedst understøtter udviklingen af data spaces i Danmark. Hvis man er interesseret i denne dialog, anbefaler vi at man tager kontakt til dem om dette.

Vi håber, at denne rapport har givet et godt indblik i data spaces-dagsordenen og -udviklingen i EU, og at rapporten kan fungere som grundlag for, at flere danske aktører vil engagere sig i data spaces. Vi opfordrer alle, der er nysgerrige efter at følge denne dagsorden, til at følge [Alexandra Instituttets nyhedsbrev](#)¹⁸⁰ eller følge os på [LinkedIn](#)¹⁸¹, da vi i 2023 vil organisere flere events om emnet. Man er også meget velkommen til at tage direkte kontakt til forfatterne af denne rapport.

¹⁷⁸ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/events/info-day-deployment-data-space-smart-communities>

¹⁷⁹ <https://living-in.eu>

¹⁸⁰ <https://alexandra.dk/nyhedsbrev/>

¹⁸¹ <https://www.linkedin.com/company/alexandrainstituttet/mycompany/>

7 TAK

Vi vil gerne sige tak til de personer og organisationer, som har deltaget i interviews, bidraget med input og feedback til denne rapport, herunder:

- Francesco Bonfiglio, Roland Fadrany og Pierre Gronlier, Gaia-X
- Manuel Mateo Goyet, EU-Kommissionen DG Connect
- Sebastian Steinbuss, ISDA
- Joshua Gelhaar, Fraunhofer Institute
- Antonello Monti, RWTH Aachen University
- Massimo Bertoncini, Engineering Ingegneria Informatica Spa
- Ulrich Ahle, FIWARE Foundation
- Javier Valiño, ATOS
- Fredrik Weiergang Larsen og Sophie Vasbo, Erhvervsstyrelsen
- Sidsel Horsholt, Stig Kjeldsen, Helle Kirkedal og Thea Madsen, Energistyrelsen
- Ulla Kronborg Mazzoli, Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur
- Martin Skovbjerg Jensen, Digitaliseringsstyrelsen
- Lisbeth Nielsen og Anton Rivall Andersen, Sundhedsdatastyrelsen
- Morten Taarup, DMI
- Ulla Sparre, Water Valley Denmark
- Carolina Benjaminsen og Birgit Pia Nøhr, DigitalLead
- Morten Kristiansen, DI Digital
- Mads Ockert Bonne, KMD
- Thomas Due, IBM
- Søren Skov Bording, Center Denmark
- Martin Brynskov, Danmarks Tekniske Universitet
- Henrik Madsen, Danmarks Tekniske Universitet
- Adrienne Heijnen, Aarhus Universitet
- Søren Djørup, Norce

8 KONTAKT

Hvis du har spørgsmål, er du velkommen til at kontakte:

Alexandra Instituttet

LEA SCHICK
Senior Research and Innovation Specialist
Alexandra Instituttet
Lea.schick@alexandra.dk

Energinet

JAKOB FAUERSKOV
Head of Data Service and Ecosystem
Energinet
JFU@energinet.dk

ALEXANDRA INSTITUTTET

IT-BYEN KATRINEBJERG
Åbogade 34 · 8200 Aarhus N
+45 70 27 70 12

IT-UNIVERSITETET I KØBENHAVN
Rued Langgaards Vej 7, 5D · 2300 København S
+45 70 27 70 91

Sammen kommer vi #forandigitalt



Alexandra Instituttet hjælper private og offentlige virksomheder med at anvende den nyeste it-forskning og digitale teknologier til at udvikle nyskabende løsninger, produkter og services. Vores mission er at skabe værdi gennem forankring af it-forskning i danske virksomheder.