



Danmarks Miljøportal

Data om miljøet i Danmark



Miljø- og Fødevareministeriet

Miljøstyrelsen

REFERENCERKITEKTUR

For Observation og Måling

Fælleskommunal og tværoffentlig Referencearkitektur for Observation og Måling af natur-, klima- og miljødata

Fælles arkitekturmønster for observation og måling af natur-, klima- og miljødata

Version 1.0.0 – December 2020

Indhold

1	Introduktion	6
1.1	Formål	6
1.2	Læsevejledning	6
1.3	Referencearkitekturens vision	7
1.4	Referencearkitekturens mål	8
1.5	Målgruppe	11
1.6	Værdiskabelse og anvendelse	11
1.7	Referencearkitekturens scope/afgrænsning	11
1.8	Tilblivelsesproces	12
1.9	Governance	14
1.10	Metoderamme	14
1.11	Baggrundsmateriale	15
2	Strategi	20
2.1	Fællesoffentlig strategi og mål	20
2.2	Fælleskommunal strategi og arkitekturmål	20
2.3	Fællesoffentlige og fælleskommunale arkitekturprincipper og -regler	20
3	Forretningsarkitektur	22
3.1	Forretningsmæssigt målbillede	22
3.2	Referencearkitekturens koncept	26
4	Informationsmodeller	44
4.1	Læsevejledning til Informationsmodeller	45
4.2	Informationsmodel for aktiviteter og resultater (Måle- og Observationsresultater)	46
4.3	Informationsmodel for observerbar egenskab og metode	53
4.4	Informationsmodel for observationsobjekt, steder og udstyr	55
4.5	Informationsmodel for prøver	56
5	Teknisk arkitektur	59
5.1	Egenskabskatalog som selvstændig løsning	59
5.2	Observerbare egenskaber i en international kontekst	60
5.3	Byg fleksible og robuste observationsløsninger	61
5.4	Eksisterende løsninger	61
5.5	Udveksling af resultater	61
5.6	Sammenhæng til øvrige standarder	61
6	Oversigt over kilder og bilag	63
6.1	Kilder	63
6.2	Bilag	64
6.2.1	Bilag 1 - Dokumentation af referencearkitekturens informationsmodeller	64
6.2.2	Bilag 2 - Online udstilling af referencearkitekturens informationsmodeller	64
6.2.3	Bilag 3 - Anvendelsesvejledning for Referencearkitektur for Observation og Måling (udkast)	64
6.2.4	Bilag 4- Uddrag af ISO-standard 'Observations and Measurements'	64

Forord

Naturen, miljøet og klimaet er under konstant udvikling og forandring. Udviklingen og ændringerne er en naturlig del af klodens udvikling og adfærd og har altid fundet sted. Ændringerne har dog aldrig været mere uforudsigelige og foranderlige, end de er den dag i dag, og det tempo, hvormed naturen, miljøet og klimaet ændres, har i det seneste århundrede været stigende, uden at vise tegn på at bremse op.

Uden aktuel og historisk viden om naturen, miljøet og klimaet (data) er det umuligt at forudsige tendenser og årsagssammenhænge og reagere på forandringerne, som finder sted i den danske natur, miljø og klima. Viden er centralt for at kunne igangsætte de korrekte indsatser, for at varetage og beskytte naturen, miljøet og klimaet. Det er derfor vigtigere end nogensinde før at måle og indsamle pålidelige og værdifulde data om tilstandene i den danske natur, miljø og klima for at kunne følge, og handle på den hastige udvikling og forandring i jorden, vandet og luften omkring os.

Data om dansk natur og miljø opstår, når vi dokumenterer resultater af observationer, undersøgelser, målinger m.fl. om naturen, miljøet og klimaet – uanset om aktiviteten foregår i waders ude i en å, i et laboratorie eller i en lille soldrevet vejsensor. Et resultat kan beskrives og dokumenteres med en værdi, et værdisæt, en graf el. lign., som redegør for og fortæller, hvad der er fundet frem til omkring det konkrete forhold på et bestemt tidspunkt. Data om naturen kan eksempelvis være opsamling af data om trafikalluftforurening i byer, data om kvaliteten af det grundvand, der skal bruges som drikkevand til borgerne, eller data om ilt og kvælstof i overfladevand i danske søer og åer i forhold til blandt andet biodiversitet og leveforhold for insekter, fisk og dyr.

Data om dansk natur, miljø og klima opsamles og registreres allerede i dag i talrige it-systemer på tværs af den offentlige sektor og i private virksomheder. Indsamlingen af data er ofte opdelt i siloer efter både fagområder og it-systemer. Det er derfor vanskeligt på nuværende tidspunkt at dele og sammenstille data fra forskellige områder med henblik på at opnå nye indsigter samt forståelse for samspillet i naturen, miljøets og klimaets udvikling i Danmark.

Opsamling og anvendelse af natur-, miljø og klimadata er en grundsten i et digitalt Danmark, fordi det understøtter og skaber rammerne for effektiv håndtering af miljøopgaver. Objektive, retvisende og ensartede data er en forudsætning for, at myndigheder i Danmark kan overvåge, forvalte og værne om naturen, miljøet og klimaet – samt skabe nye innovative anvendelsesmuligheder ved hjælp af data og inddrage teknologier såsom kunstig intelligens, billedgenkendelse, IoT og mange flere i håndteringen af naturen, miljøet og klimaet.

Referencearkitekturens formål er at være et middel til netop at kunne opnå pålidelige og ensartede data, til at understøtte nuværende og fremtidige anvendelsesscenarier på tværs af natur-, miljø-, og klimaområdet.

Resumé

Referencearkitekturen for observation og måling skal bidrage til en ensartet og fælles tilgang til opsamling, registrering og dokumentering af data på tværs af natur og miljøområdet. Dette kan medvirke til en mere sammenhængende digitaliseringsindsats af natur- og miljøområdet, samt skabe bedre forudsætninger for udveksling af data mellem It-systemer.

Referencearkitekturen er en metode til at opsamle data ensartet, samt til at genbruge og sammenstille data på tværs af flere miljøområder, eventuelt også på tværs af landegrænser, og kan på sigt bidrage til, at data kan anvendes på nye og innovative måder, og i nye sammenhænge.

Referencearkitekturen skal understøtte fremtidige digitaliseringsprojekter og datainitiativer, som ønsker at arbejde med, designe og implementere løsninger, som skal dokumentere målbare data inden for natur- og miljøområdet.

Referencearkitekturen introducerer et fælles logisk arkitekturmønster i form af en generisk informationsmodel, som redegør for fælles begreber og sammenhænge, hvilket er forudsætningen for at kunne arbejde systematisk, struktureret og ensartet med data om naturen og miljøet.

1 Introduktion

1.1 Formål

Referencearkitekturs overordnede formål er at bidrage til at skabe værdifulde og pålidelige data om dansk natur og miljø. Data om naturen og miljøet udgør et værdifuldt datagrundlag, som kan understøtte fremtidige problemstillinger og målsætninger på tværs af natur og miljøområdet.

1.2 Læsevejledning

Dokumentets afsnit 1

Afsnittet udgør en generel introduktion til referencearkitekturs formål, vision, mål og målgruppe. Herudover redegør afsnit 1 for referencearkitekturs tilblivelsesproces, herunder en kort redegørelse for det baggrundsmateriale som har været udgangspunkt. Afsnit 1 redegør også indenfor hvilke scope referencearkitekturen kan anvendes, og hvor den har sine begrænsninger. I afsnit 1 gennemgås yderligere hvordan referencearkitekturen forholder sig til Den fællesoffentlige digitale arkitektur og Den fælleskommunale rammearkitektur, og hvilke metoder mm. som er anvendt fra de to rammeværker. Afsnit 1 har særligt fokus på et styringsmæssigt niveau, og henvender sig derfor særligt til beslutningstagere som ønsker at afdække mulighederne for at anvende referencearkitekturen.

Dokumentets afsnit 2

Afsnittet redegør for referencearkitekturs strategiske grundlag og retning, samt hvordan disse understøtter den strategiske retning som der er sat fællesoffentligt og fælleskommunalt i strategiperioden 2016-2020. Afsnit 2 har kun fokus på det strategiske plan, og henvender sig særligt til beslutningstagere.

Dokumentets afsnit 3

Afsnittet redegør for referencearkitekturs forretningskoncept. Det giver et indblik i de forretningsmæssige mål og udfordringer referencearkitekturen har til formål at understøtte og afhjælpe, samt en beskrivelse af den grundlæggende tankegang og ide bag referencearkitekturen. I afsnit 3 introduceres referencearkitekturs grundlæggende begreber i en række konceptuelle modeller. Afsnit 3 henvender sig til alle som ønsker en overordnet forståelse for referencearkitekturs koncept.

Dokumentets afsnit 4

Afsnittet præsenterer et udsnit af referencearkitekturs informationsmodeller. Afsnit 4 redegør på et detaljeret informationsniveau for datas betydning og semantik. Afsnittet henvender sig til læsere som ønsker en mere detaljeret indsigt og forståelse for referencearkitekturs opbygning. Det henvender sig særligt til it-arkitekter og udviklere.

Dokumentets afsnit 5

Afsnittet redegør for de tekniske forhold som gør sig gældende ved anvendelse og implementering af referencearkitekturs modeller. Afsnit 5 henvender sig især til dem, som skal bygge løsninger og anvende referencearkitekturen i konkrete projekter. Afsnittet beskriver forudsætninger og anbefalinger til hvordan referencearkitekturen teknisk skal implementeres/understøttes for at opnå det fulde potentiale ved anvendelse af referencearkitekturen.

Dokumentets afsnit 6

Referencer til relevante kilder, samt oversigt over bilag. Her kan findes dokumentation for referencearkitekturens informationsmodeller.

1.3 Referencearkitekturens vision

*Referencearkitekturens vision er at opnå en situation,
hvor data om den danske natur og miljø er
objektive, retvisende og ensartet dokumenteret,
som forudsætning for effektivt at kunne følge miljøudviklingen over tid
og etablere nye innovative anvendelsesmuligheder.*

Objektive betyder, at data kan forstås og anvendes uafhængigt af den kontekst, hvor data er produceret. Data skal altså kunne anvendes uafhængigt af det oprindelige anvendelsesområde og anvendelsesformål. Objektive data bidrager ved, at data bliver et fælles gode, som uden yderligere fortolkning eller bearbejdelse kan anvendes og skabe værdi for andre på tværs af natur- og miljøområdet.

Retvisende betyder, at data kommer fra en troværdig datakilde og er til at stole på. Retvisende data afspejler og gengiver de faktiske forhold ude i naturen og miljøet, hvilket vil sige, at data ikke er blevet forvansket eller på anden måde ændret.

Enartet dokumenteret betyder, at data er dokumenteret ved hjælp af fælles rammer og regler, og at der anvendes fælles sprog og klassifikationer. Dette skal medvirke til, at data har den samme kvalitet, samt at data kan forstås og anvendes i en bred kontekst.

1.4 Referencearkitekturens mål

Mål 1: Ensartet dokumentation af data på natur- og miljøområdet

Referencearkitekturen har en målsætning om at bidrage med fælles rammer til, hvordan data på natur- og miljøområdet kan dokumenteres ensartet på tværs af fagligheder og it-systemer. Ensartet dokumentation af data bidrager både til kvalitetssikring af data, samt en fælles opfattelse og forståelse af begreber på tværs af natur- og miljøområdet. Ensartede data er en forudsætning for en bred anvendelse og sammenstilling af data på tværs af fagområder.

Realisering af mål: Referencearkitekturens arkitekturmønster og modeller er opbygget således, at de understøtter ensartet dokumentation af det, som observeres og måles om naturen og miljøet, samt resultaterne af disse aktiviteter. Ved at designe it-systemer efter referencearkitekturens modeller, vil brugerne opnå en "dokumentationsramme", som sikrer at hver eneste måling og resultat overordnet dokumenteres ensartet, efter de samme rammer. Referencearkitekturen opsætter de overordnede rammer for dokumentation af data via referencearkitekturens modeller. Der vil dog sagtens kunne opstå scenarier, hvor der vil være behov for tilpasninger og eventuelle tilføjelser til modellerne, i forhold til hvilke oplysninger det er relevant at dokumentere om målinger, observationer og resultater, indenfor det pågældende fagområde.

Mål 2: Fælles autoritative begrebskataloger over den danske natur og miljø

Et centralt element og grundlæggende tanke i denne referencearkitektur, er ideen om et eller flere fælles autoritative begrebskataloger, hvor der opnås fælles begrebsforståelse og enighed om de ting vi måler og observere på ude i naturen og miljøet. Et sådanne katalog er fælles strukturerede klassifikationer for, hvordan vi opfatter naturen og miljøet i Danmark. Autoritative begrebskataloger er en forudsætning for en fælles forståelse af natur- og miljøområdet i Danmark. Autoritativt henviser til det at have gyldighed eller myndighed. Afledt heraf, at noget er overbevisende og troværdigt. Autoritative begrebskataloger gør det muligt, på tværs af et begrebsrigt område som natur og miljøområdet, at definere begreber samt at fastslå forståelsen af disse begreber en gang for alle. Begrebskataloger og begreber kan herefter genanvendes og bruges af myndigheder og it-systemer på tværs af natur- og miljøområdet. Åbne og tilgængelige autoritative begrebskataloger er med til at nedsætte risikoen for siloopdelte fagområder og fagsystemer, som hver især sidder med deres egen (ofte indforståede) definition og forståelse af et begreb.

Realisering af mål:

Referencearkitekturen kan være et hjælpemiddel til at anskue et eller flere fagområder og belyse sammenfald og forskelligheder i forhold til begreber og på denne måde belyse behov for fællessprog på tværs af fagområderne. Referencearkitekturens potentiale til at skabe sammenhæng, datadeling og datasammenstilling, opnås bedst ved at fagområderne opbygger fælles autoritative begrebskataloger, som beskriver og klassificerer alle de "ting" (dyr, fisk, insekter, skove, jord, søer, luft osv.) som der foretages observationer og målinger omkring ude i naturen og miljøet. På denne måde skabes et fælles sprog, som kan anvendes til it-understøttelse på tværs af natur og miljøområdet. Disse begrebskataloger kan

implementeres et fælles sted, eller implementeres i de enkelte fagsystemer. Det vigtigste er at katalogerne, uanset hvordan de implementeres, opbygges efter referencearkitekturens mønster og modeller og udstilles/deles, da det er dem, som sikrer fælles og ensartet dokumentation og sprog omkring den data som opsamles og dokumenteres.

At anvende denne referencearkitektur sikrer ikke fælles autoritative begrebskataloger. Det er et stort og krævende arbejde at opnå fælles enighed omkring begreber, men er et vigtigt element til at opnå målsætningen.

Mål 3: Sammenhæng på tværs af fagområder og interoperabilitet på tværs af begreber, fagsystemer og organisationer

En målsætning for referencearkitekturen er at bidrage til, at data bliver et fælles gode, som er anvendelig på tværs af fagområder og -systemer. Kort sagt at gøre op med den silodannelse, der kan opstå ved it-understøttelse af specifikke fagområder. Data skal fremover være fællesnævneren, som kan skabe sammenhæng mellem fagområder og -systemer på tværs af natur- og miljøområdet. Hvis data skal benyttes som fællesnævner til at løse fælles opgaver på tværs af natur- og miljøområdet, er det en forudsætning, at der er sammenhæng og fælles forståelse omkring de begreber som anvendes ifagsystemer og it-løsninger på tværs af natur- og miljøområdet. Ligeledes vil dette også kunne videreføres til aktiviteter/initiativer på andre områder, som har en påvirkning på natur- og miljøområdet. Eksempelvis transportområdet, industriområdet og landbrugsområdet, som alle påvirker natur, miljø og klima i Danmark.

Realisering af mål:

Interoperabilitet er en forudsætning for at skabe sammenhæng på tværs natur- miljø og klimaområdet. I EU har det "European Interoperability Framework"¹ angivet interoperabilitet i flere niveauer². Ud fra de niveauer som defineres i EU, har denne referencearkitektur særligt til formål at hjælpe med at opnå semantisk interoperabilitet på tværs af begrebsverdenen for natur- miljø og klimaområdet. Dette opnås ved at anvende de fælles rammer for dokumentation af data som defineres i referencearkitekturens modeller. Dette bidrager til ensartede data samt et højt niveau for datakvalitet. Yderligere er det en forudsætning for semantisk interoperabilitet, at der, på tværs af natur og miljøområdet, er fælles enighed omkring begreber og hvordan disse er klassificeret i fælles kataloger, som kan genbruges på tværs.

Referencearkitekturen har ligeledes til formål at bidrage til øget interoperabilitet mellem organisationer ved bidrage med fælles strategiske retning, mål og styring for observerbare og målbare data

Referencearkitekturen kan derudover bidrage med at opnå teknisk interoperabilitet mellem systemer, hvis der bygges et fælles eller flere sammenhængende kataloger for observerbare og målbare data.

¹ Læs mere om European Interoperability Framework: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/nifo-national-interoperability-framework-observatory/eif-european-interoperability-framework-0>

² Læs mere om EU's interoperability-levels: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/nifo-national-interoperability-framework-observatory/3-interoperability-layers>

Mål 4: Kompatibilitet med INSPIRE-standarder

Referencearkitekturen har som målsætning at bidrage til, at data og datastandarder i it-systemer på tværs af natur og miljøområdet i Danmark, er kompatible med relevante EU-datastandarder for natur og miljøområdet. Referencearkitekturen skal bidrage til, at data kan deles og anvendes på tværs af landegrænser til understøttelse af en integreret politisk beslutningstagning på alle niveauer af den offentlige administration.

Realisering af mål:

Referencearkitekturen bygger på konkrete dataspecifikationer og datastandarder omhandlende observation og måling af naturen og miljøet fra INSPIRE direktiverne³ og ISO (International Organization for Standardization)⁴. Disse er kort introduceret i afsnit [1.12.1 – INSPIRE](#). Dette betyder at data som ønskes delt, eller efter krav skal afleveres til EU, relativt nemt kan udveksles og forstås på tværs af landegrænser i EU.

Mål 5: Fleksible systemer, som er robuste og modtagelige for tilføjelser/ændringer efter behov

Referencearkitekturen sikrer, med den rigtige implementering, at systemerne bliver robuste over for de helt naturlige ændringer, som sker inden for et fagområde. Dels fordi vi bliver klogere undervejs, og dels fordi krav og lovgivning ændrer sig løbende på de fleste fagområder. Et af arkitekturprincipperne i den fælleskommunale rammearkitektur omhandler netop "forandringsrobusthed" og anbefaler at: "Adskille det foranderlige fra det uforanderlige".

Realisering af mål:

Et af det vigtigste aspekter ved referencearkitekturen og dets arkitekturmønster er, at opnå fleksible systemer, som relativt nemt kan ændres efter brugernes behov. Dette aspekt opnås ved, at de dele af forretningen/fagområdet som hyppigt er under forandring ikke kodes direkte ind i it-systemets "mave", som faste attributter i databaserne. I stedet opbygges et "fleksibelt klassifikationskatalog" som en del af it-systemet, hvor det er muligt at ændre, tilføje eller slette forandringer uden at skulle ændre i selve koden for it-systemet og dertilhørende databaser. I et senere afsnit i referencearkitekturen præsenteres og defineres begrebet Observerbar egenskab. Kort sagt redegør Observerbar egenskab for alle de "ting", vi ønsker at undersøge og blive klogere på om naturen og miljøet, altså det, vi gerne vil opsamle data omkring. Disse observerbare egenskaber er oplagte at lægge i et katalog for sig selv, da det over tid kan variere hvilke observerbare egenskaber brugerne ønsker at dokumentere data omkring, ligesom de er kilden til en tværfaglig forståelse.

Det kræver naturligvis, at applikationen er bygget på en måde, der respekterer modellen og fungerer med samme fleksibilitet. [Se endvidere afsnit 5 - Teknisk arkitektur.](#)

³ Læs mere om INSPIRE og INSPIRE direktiverne på deres hjemmeside: <https://inspire.ec.europa.eu/>

⁴ Læs mere om ISO: <https://www.iso.org/home.html>

1.5 Målgruppe

Referencearkitekturen skal understøtte tværoffentlige og fælleskommunale digitaliseringsprojekter og datainitiativer, både på tværs af den offentlige forvaltning og i det private.

Referencearkitekturen er relevant for projektledere og beslutningstagere, it-arkitekter, samt udviklere og leverandører, som har til opgave at kravspecifisere, designe og udvikle it-løsninger.

1.6 Værdiskabelse og anvendelse

På et mere konkret plan er det tiltænkt, at referencearkitekturen kan anvendes som vejledning og referenceramme i forhold til arbejdet med at designe it-løsninger, løsningsarkitekturer samt domænespecifikke referencearkitekturer og klassifikationer, som har til formål at understøtte et eller flere af følgende forretningsbehov:

- Behov for **opsamling** og **registrering** af data om natur og miljø
- Behov for **standardisering** af data
- Behov for **dokumentationsramme** og **dokumentationsmetode** i forhold til at opsamle og registrere data om naturen og miljøet ensartet og i en høj kvalitet
- Behov for at **sammenstille** og **sammenligne** data om natur og miljø
- Behov for at **overvåge** og **følge udviklingen af forhold** ved naturen og miljøet **over tid**
- Behov for et **veldokumenteret** og **oplyst** beslutningsgrundlag
- Behov for at kunne **dele** og **forstå** data mellem to eller flere parter
- Behov for at **udveksle** data om natur og miljø på **tværs af landegrænser**

1.7 Referencearkitekturens scope/afgrænsning

Referencearkitekturens scope er at opsætte rammer og være et middel til, at kunne analysere og arbejde struktureret med at indsamle og dokumentere data om naturen og miljøet, for på denne måde at belyse, hvordan naturen og miljøet tager sig ud på bestemte tidspunkter. Referencearkitekturen beskriver **ikke** understøttelsen af de efterfølgende beslutninger, handlinger og indsatser, der udføres på baggrund af det oplyste datagrundlag.

Referencearkitekturen henvender sig konkret til interessenter indenfor natur- og miljøområdet. Begreber, definitioner, eksempler m.fl., som beskrives i referencearkitekturen, vil være fra natur- og miljøområdet. Referencearkitekturen bygger på et grundlæggende arkitekturmønster, som tager udgangspunkt i det, at observere og måle for at opnå et resultat. Arkitekturmønsteret kan anvendes i andre sammenhænge end på natur og miljøområdet – eksempelvis foretages der også mange målinger, undersøgelser, observationer på sundheds- og socialområdet.

1.7.1 Referencearkitekturen er ikke en teknisk byggeanvisning

Referencearkitekturen skal ikke anses som en teknisk byggeanvisning, som konkret redegør for, hvordan man bygger it-systemer/it-løsninger. Der er dog en vis sammenhæng imellem den måde referencearkitekturens arkitekturmønster og informationsmodeller er opbygget, som kan have indflydelse på, hvordan en løsning skal designes, hvis det fulde potentiale ved referencearkitekturen skal indfries. Læs mere om dette i [afsnit 5](#) Teknisk arkitektur

1.8 Tilblivelsesproces

I regi af Danmarks Miljøportal, Miljøstyrelsen og KL, har KL udarbejdet *Referencearkitektur for Observation og Måling*. Referencearkitekturen er udarbejdet på baggrund af et behov om at kunne dokumentere og sammenstille målbare data om naturen og miljøet ensartet.

Det grundlæggende arkitekturmønster og den model, som anvendes i denne Referencearkitektur, er oprindelig udviklet i forbindelse med Miljøstyrelsens projekt VanDa⁵. VanDa omhandler observationer af overfladevand (alt det vand vi kan "se") i vandløb, søer og hav. Der er et utal af forhold, som f.eks. vandkemi, sigtedybder, fiskearter, strømhastighed m.fl., som det er centralt at overvåge og følge udviklingen af.

Fra VanDa-projektets start har ambitionen været at bygge en generisk model, som er så fleksibel, at den i bund og grund kan anvendes til "alt", man kan observere og måle – også på andre områder end overfladevand. Derfor skal modellen heller ikke "vide" noget om, hvad man måler på; det skal udelukkende beskrives i kataloger og klassifikationer. Referencearkitekturen for observation og måling bygger videre på det arbejde, der er udført i forbindelse med VanDa-projektet. Dette indebærer bl.a. den generiske model, som blev udviklet i projektet.

INSPIRE⁶ direktivet (Infrastructure for Spatial Information in Europe) har en tilhørende dataspecifikation "Environmental Monitoring Facilities"⁷ og ISO standarden "Observations and Measurements"⁸, som er centrale fundament for modellen i Referencearkitekturen. Det betyder samtidig, at eventuelle dataudvekslinger mellem Danmark og EU kan foregå over de datastrukturer, som er en del af INSPIRE. Læs mere i afsnit [1.11.1- INSPIRE](#)

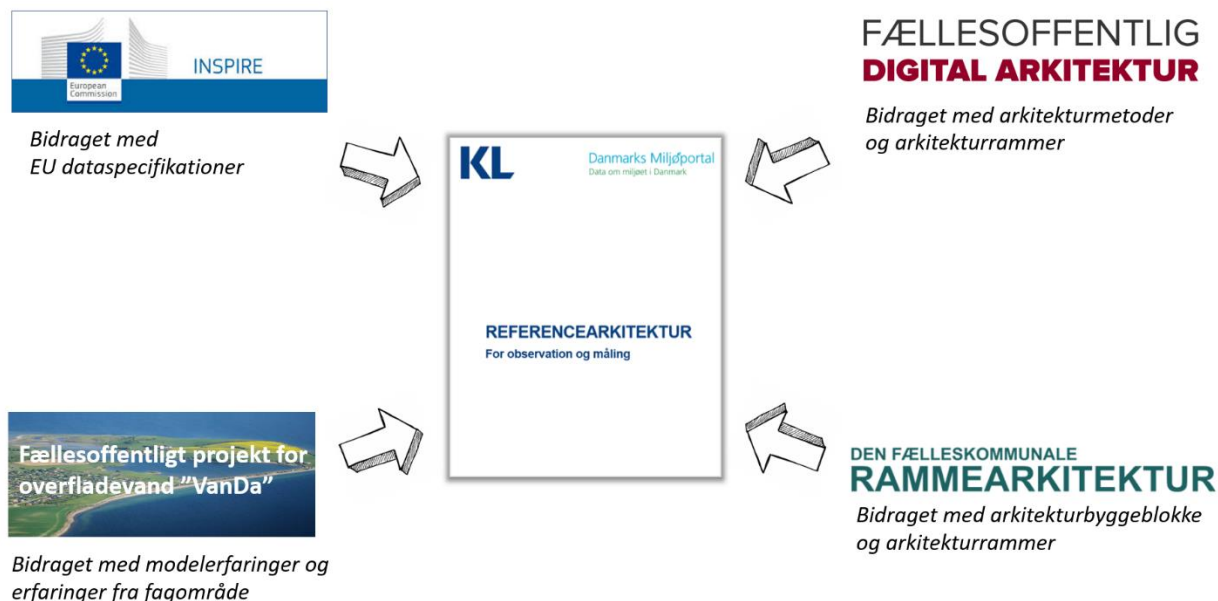
Herudover er der anvendt metoder og arkitekturrammer fra [den fællesoffentlige arkitektur](#)(FDA) og arkitekturbyggeblokke fra [den fælleskommunale rammearkitektur](#) i udarbejdelsen af referencearkitekturen.

⁵ Læs mere om Vanda-projektet: <https://rammearkitektur.kl.dk/94024>

⁶ Link til hjemmeside for INSPIRE: <https://inspire.ec.europa.eu/>

⁷ Link til INSPIRE dataspecifikation: [D2.8.II/III.7 Data Specification on Environmental Monitoring Facilities – Technical Guidelines](#)

⁸ Link ISO standarden "Observations and Measurements": <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/d2.9-o%26m-swe>



Figur 1 – illustration af hvilke materialer, rammer og projekter som har haft indflydelse på udviklingen af Referencearkitekturen for observation og måling

Den generiske model som er udviklet i regi af VanDa-projektet er i forbindelse med udarbejdelsen af denne referencearkitektur blevet anvendt på en række andre emneområder end overfladevand. Anvendelsen af den generiske model har på alle områder været succesfuld og bidraget til afsættet for denne referencearkitektur.

Erfaringer fra disse områder er indarbejdet i modellen, og har medført en model som bedre kan tages i brug på nye områder.

Den generiske model er anvendt på nedenstående områder:

- Punktudledninger – udledninger fra eksempelvis kloakker, renseanlæg og dambrug
Link: <https://rammearkitektur.kl.dk/94022>
- Boringer – vandkvalitet, vandstande, jordbundsforhold m.m.
Link: <https://rammearkitektur.kl.dk/94022>
- Skikkelsesdata – vandløbs tværsnitsprofiler og forløb
Link: <https://rammearkitektur.kl.dk/94020>
- Affaldsdata – affaldstyper, mængder, fraktioner m.m.
Link: <https://rammearkitektur.kl.dk/94019>

1.9 Governance

Referencearkitekturen vedligeholdes som en del af den fælleskommunale rammearkitektur af Center for Digitalisering og Teknologi i KL på vegne af det tværoffentlige samarbejde mellem kommuner, stat og regioner i regi af Danmarks Miljøportal. Danmarks Miljøportal ejer og er overordnet ansvarlig for referencearkitekturen og kan derfor træffe beslutning om, at referencearkitekturen på et senere tidspunkt skal vedligeholdes i andet regi

1.10 Metoderamme

Referencearkitekturen er udarbejdet inden for de strategiske og metodiske rammer af den fællesoffentlige og fælleskommunale digitaliseringsstrategi (2016-2020), hvilket indebærer metodeanbefalinger, referencearkitekturer og rammearkitekturer. Afsnittet redegør kort for de centrale metoderammer, der er taget højde for under udviklingen af Referencearkitekturen.

1.10.1 Den fælleskommunale rammearkitektur

Den fælleskommunale rammearkitektur er fundamentet for kommunernes fortsatte digitalisering. Rammearkitekturen består bl.a. af fælles mål, principper og regler for it-arkitektur, men den indeholder også fælles standarder, byggeblokke, klassifikationer og begreber for kommunernes arbejdsområder og opgaver.

De fælleskommunale arkitekturmål beskriver konkrete mål for fælles arkitektur i den kommunale forretning. Målene er understøttet af en række arkitekturprincipper og -regler, som sætter retning og styring i den fælleskommunale rammearkitektur. Flere af arkitekturmålene og -principperne har været i fokus under udviklingen af denne referencearkitektur og er redegjort for i afsnit [3.4 – Fællesoffentlige- og fælleskommunale arkitekturprincipper og -regler](#).

Byggeblokke i rammearkitekturen omhandler hver især et afgrænset generisk forretningsområde, og referencearkitekturens opbygning er centreret omkring flere byggeblokke, som udgør grundstenene i referencearkitekturens arkitekturmønster. Byggeblokkene vil blive præsenteret i afsnit [4.10.2 – Fælleskommunale byggeblokke](#).

For en samlet introduktion til, og overblik over, den fælleskommunale rammearkitektur og relateret information henvises til hjemmesiden for info for rammearkitekturen.⁹

1.10.2 Den fællesoffentlige digitale arkitektur (FDA) og Hvidbog om fællesoffentlig arkitektur

Den fællesoffentlige digitale arkitektur er udmøntet i en hvidbog,¹⁰ som indeholder fælles arkitekturprincipper, arkitekturregler og retningslinjer, der understøtter vision og mål i den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi. Arkitekturprincipper- og regler operationaliseres i form af metoder og sprog for

⁹ Den fælleskommunale rammearkitekturs hjemmeside: <https://rammearkitektur.kl.dk/>

¹⁰ Læs mere om Hvidbog for fællesoffentlig arkitektur: <https://arkitektur.digst.dk/mandat-og-styring/hvidbog-om-faellesoffentlig-digital-arkitektur>

arkitekturarbejdet, fælles referencearkitekturer, byggeblokke, standarder og krav samt fælles løsninger. Ved udarbejdelsen af referencearkitekturen, har flere af de fællesoffentlige arkitekturprincipper og -regler været i fokus. Disse er uddybet i afsnit 2.3 - [Fællesoffentlige og fælleskommunale arkitekturprincipper og -regler](#). Referencearkitekturen er desuden opbygget med udgangspunkt i retningslinjer og vejledning til opbygning af referencearkitektur fra Offentlig Information Online (OIO).¹¹

1.10.3 Modellerings- og dokumentationsramme

Referencearkitekturen består af flere informationsmodeller, som i sammenhæng udgør et arkitekturmønster, der er egnet til at beskrive og dokumentere målbare data. Informationsmodellerne er udarbejdet og dokumenteret efter to modellerings- og dokumentationsrammer; Den fællesoffentlige arkitekturs (FDA) modelregler for begrebs- og datamodellering¹² samt KL, KOMBIT og ATP's metodehåndbøger for begrebs- og informationsmodellering.¹³

Modelreglerne og metodehåndbøgerne bygger på nationale og internationale standarder, metoder og erfaringer. Gældende for begge er, at de er med til at sikre, at data dokumenteres ensartet, korrekt, i samme kvalitet og med fokus på genanvendelighed.

1.11 Baggrundsmateriale

Afsættet til denne referencearkitektur kommer dels fra kommunernes og KL's arbejde med arkitekturbyggeblokke i den fælleskommunale rammearkitektur og dels fra EU's arbejde med INSPIRE-direktivet.

Byggeblokkene og dataspecifikationer og standarder fra INSPIRE -direktivet er herefter taget i anvendelse i forbindelse med modellering af overfladevand (VanDa FODS 8.3)¹⁴ og i den forbindelse tilrettet til en dansk anvendelse og afprøvet i flere projekter.

1.11.1 INSPIRE

Direktivet INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) er et EU-direktiv som har til formål at sikre etableringen af en fælles digital infrastruktur for geodata i Europa. Direktivet giver mulighed for anvendelse af geodata på lokalt, nationalt og europæisk niveau og på tværs af sektorer. INSPIRE-direktivet er regulerende i forhold til den offentlige sektor, idet direktivet er indskrevet i dansk ret ved Lov

¹¹ Link til OIO skabelon for referencearkitektur: <http://arkitekturguiden.digitaliser.dk/node/132>

¹² Læs mere om FDA's modelregler: <https://arkitektur.digst.dk/metoder/regler-begrebs-og-datamodellering>

¹³ Læs mere om KL, KOMBIT og ATP's metodehåndbøger: <https://www.kombit.dk/metodeh%C3%A5ndb%C3%B8ger>

¹⁴ Læs mere om VanDa projektet: <https://rammearkitektur.kl.dk/94024>

om infrastruktur for geografisk information, som trådte i kraft den 15. maj 2009 Europa (INSPIRE Danmark 2015¹⁵).

Inden for rammerne af denne infrastruktur kræves det, at medlemsstaterne allersenest i 2020 stiller en række datasæt og -tjenester til rådighed. I en række dataspecifikationer fastsættes præcis, hvilke datasæt og oplysninger, der skal udstilles via geodatatjenesterne, og hvordan data skal struktureres for at sikre, at de kan anvendes på tværs af landene. Hovedparten af de data, der modelleres i dette projekt, vurderes at være omfattet af INSPIRE.

Nedenstående INSPIRE-dataspecifikation ”Environmental Monitoring Facilities” og anvendelsesvejledning til brug af ISO-standarden ”Observations & Measurements” er særligt relevante i dette projekt og beskrives nærmere i dette kapitel. Begge værker er karakteriseret ved at være særdeles omfattende og gennemarbejdede værker, som giver en indflyvning til de pågældende domæner og samtidig præsenterer modeller for dataudvekslingsformatet på et meget detaljeret niveau.

- D2.8.II/III.7 Data Specification on Environmental Monitoring Facilities – Technical Guidelines
- D2.9 Draft Guidelines for the use of Observations & Measurements and Sensor Web Enablement-related standards in INSPIRE Annex II and III data specification development, som er baseret på: ISO 19156:2011 Geographic information — Observations and measurements



Figur 2: INSPIRE-specifikationer

1.11.1.1 INSPIRE-direktiv Observations and Measurements

[D2.9 Draft Guidelines for the use of Observations & Measurements and Sensor Web Enablement-related standards in INSPIRE Annex II and III data specification development](#)

¹⁵ Læs mere om INSPIRE Danmark: <https://inspire-danmark.dk/>

Det er ISO19156 som er fundamentet for INSPIRE Environmental Monitoring Facilities. INSPIRE-vejledningen D2.9 omhandler selve observationsaktiviteten, som udgør et overbegreb for feltobservations-, analyse- samt beregningsaktiviteten.

1.11.1.2 INSPIRE-direktiv Environmental Monitoring Facilities

[D2.8.II/III.7 Data Specification on Environmental Monitoring Facilities – Technical Guidelines](#)

INSPIRE-dataspecifikationen D2.8.II/III.7 omhandler miljøovervågningsfaciliteter, som udgør et overbegreb for både observationssteder (også benævnt stationer) og udstyr, hvortil der er et behov for lokalisering. Denne dataspecifikation giver desuden anvisninger til, hvorledes disse miljøovervågningsfaciliteter tilknyttes observationer, som er modelleret efter dataspecifikationen D2.9.

Denne specifikation dækker alle former for miljøovervågning ved hjælp af faste stationer, bevægeligt udstyr eller fjernmåling og kan anvendes til de forskellige domænes tematiske behov. I forbindelse med målinger på personer og andre objekttyper, anvendes den ikke.

1.11.2 Fælleskommunale byggeblokke

Den fælleskommunale rammearkitektur opdeler og strukturerer den kommunale forretning i en række "byggeblokke". Den enkelte byggeblok omhandler og definerer et forretningsbegreb, som anvendes bredt på tværs af den kommunale forretning. Et eksempel på sådan et begreb, som er beskrevet og defineret som en byggeblok, er sagsbegrebet.

En sag er et velkendt begreb, som mange forretningsområder i kommunerne beskæftiger sig med. Begrebet "sag" findes i større eller mindre grad i mange af de eksisterende it-systemer, der anvendes kommunalt. Hver af disse it-systemer kan potentielt have hver deres forståelse og fortolkning af, hvad en sag er, og hvordan den er opbygget. Forskellige opfattelser af begreber som eksempelvis sagsbegrebet kan i mange tilfælde være årsag til, at det kan være udfordrende at skabe sammenhæng og forbinde kommunale it-systemer.

Med byggeblokken Sag defineres og beskrives, hvordan man fælleskommunalt forstår og anvender sagsbegrebet – en slags fælles sprog og en standard for, hvad en sag er, og hvordan den er opbygget. Byggeblokken Sag og de resterende byggeblokke i den fælleskommunale rammearkitektur kan blandt andet bruges til at stille krav til leverandører ved anskaffelse af nye it-systemer. På denne måde kan det sikres, at systemerne taler samme sprog.

Fordelen for kommunerne ved at opdele forretningen i byggeblokke er, at investeringer i digitalisering ikke begrænses til et enkelt områdes kortsigtede behov, men kan genbruges og give værdi til mange andre på tværs af den kommunale forretning. Derudover bidrager de fælleskommunale byggeblokke til en fælles opdeling, sprog og forståelse af helt centrale forretningsbegreber. Dette kan være en forudsætning til

nemmere at opnå interoperabilitet og sammenhæng på tværs af den kommunale forretning, både for it-systemer og forretningsprocesser.

Referencearkitekturen for observation og måling anvender flere byggeblokke fra den fælleskommunale rammearkitektur. I referencearkitekturen sammensættes de til et konkret anvendelsesscenarie, nemlig det at observere og måle på natur og miljø. Følgende byggeblokke anvendes i referencearkitekturen:

- [Aktivitet](#)
- [Tilstand](#)
- ObserverbarEgenskab
- Objekt
- [Aktør](#)
- [Lokation](#)
- [Klassifikation](#)
- [Dokument](#)
- [Adresse](#)

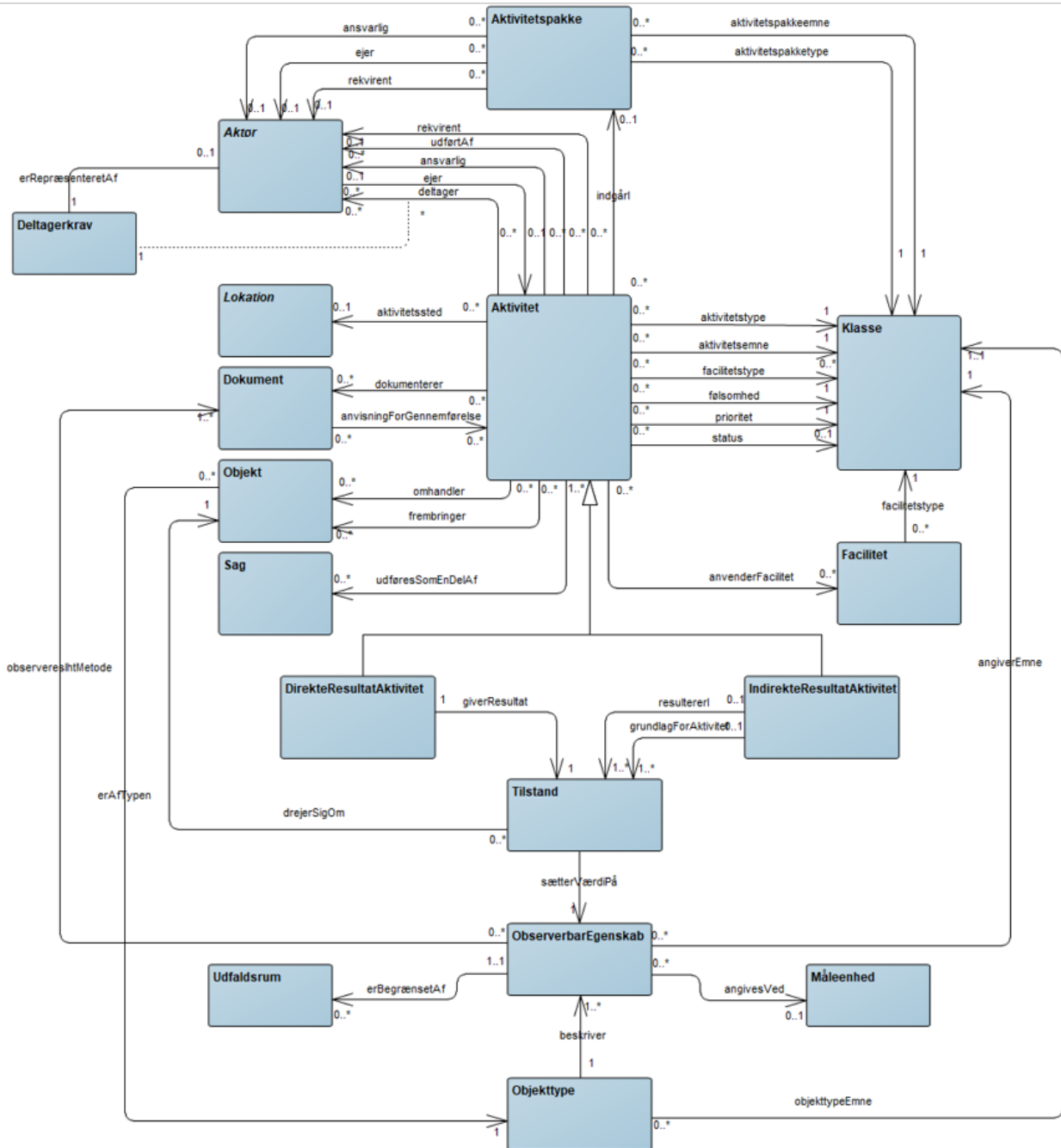
Byggeblokkene Aktivitet, Tilstand, Observerbar egenskab og Klassifikation udgør kernen i referencearkitekturens arkitekturmønster. Byggeblokkene er helt centrale i forhold til at observere og måle tilstande på objekter ude i naturen og definere og klassificere de emner, vi undersøger, og de egenskaber, vi undersøger for.

Byggeblokkene Aktør og Lokation anvendes til at beskrive roller og ansvar i forhold til en observation/måling, og til redegøre for hvor observation/målingen er foretaget.

Informationsmodeller og beskrivelser af ovenstående byggeblokke kan tilgås på [den fælleskommunale rammearkitekturs hjemmeside](#). I referencearkitekturens informationsmodeller fremgår de anvendte byggeblokke som blå objekter i modellerne.

1.11.3 Perspektivering

De byggeblokke fra den fælleskommunale rammearkitektur som anvendes i denne Referencearkitektur for observation og måling på natur- miljø og klimaområdet, er ligeledes anvendelige til at opbygge referencearkitekturer på andre fagområder. Byggeblokkene udgør grundstenene i Referencearkitekturen for observation og måling, hvorefter der er tilføjet fagspecifik viden fra dels INSPIRE og fra fagprojekter såsom VanDa. Hvis man udelukkende fokuserer på grundstenene i denne referencearkitektur og fjerner alle fagspecifikke tilføjelser, vil man stå med et produkt som beskriver observation og måling generelt. Dette produkt kan efterfølgende tilpasses andre fagdomæner, såsom sundhedsområdet, hvorefter man i princippet vil have en referencearkitektur for observation og måling på sundhedsområdet. Nedenstående model viser, hvordan grundstenene (byggeblokke) kan sættes sammen til at udgøre en generisk model for observation og måling. Den blå farve viser, at der er tale om byggeblokke, den blå farveangivelse vil være gennemgående i de informationsmodeller som præsenteres senere i afsnit [4 Informationsmodeller](#).



Figur 3 - Informationsmodel som viser hvordan byggeblokke fra den fælleskommunale rammearkitektur er anvendt til at lave en generisk model for observation og måling

2 Strategi

Dette afsnit redegør for, hvordan referencearkitekturen understøtter den strategiske retning og de mål, som er fastlagt fællesoffentligt og fælleskommunalt.

2.1 Fællesoffentlig strategi og mål

Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi 2016-2020 er med til at opstille rammerne og den strategiske retning for offentlig digitalisering i strategiperioden. Referencearkitekturen er udarbejdet så den er i overensstemmelse med, og understøtter den fællesoffentlige digitaliseringsstrategis retning.

Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi er understøttet af flere konkrete initiativer, hvor *initiativ 8.1: Gode data og effektiv datadeling* er særligt centralt for denne referencearkitektur. Initiativ 8.1 sigter mod at fremme en række fælles rammer i forhold til gode data og effektiv datadeling. Det indebærer blandt andet rammer for fælles arkitekturstyring og fælles rammer for gode data. Læs mere om initiativ 8.1 her¹⁶

2.2 Fælleskommunal strategi og arkitekturmål

Den fælleskommunale rammearkitektur opsætter fem overordnede arkitekturmål.¹⁷ Arkitekturmålene understøtter digitaliseringsstrategiens målsætning om en digital, nær, tilgængelig, effektiv og sammenhængende kommunal sektor. Arkitekturmålene sætter retning for kommunernes fælles digitaliserings- og arkitekturarbejde. Referencearkitekturen understøtter og udmønter flere af arkitekturmålene. Særligt arkitekturmålet omkring '*Data som værdiskabende ressource*' er en central målsætning for denne referencearkitektur, da den er relevant i forhold til at indsamle og dokumentere data ensartet på tværs af natur- og miljøområdet.

2.3 Fællesoffentlige og fælleskommunale arkitekturprincipper og -regler

Den fælleskommunale rammearkitektur og den fællesoffentlige digitale arkitektur opsætter en række arkitekturprincipper og -regler til rammesætning og styring af offentlig og kommunal digitalisering. De fællesoffentlige¹⁸ og fælleskommunale arkitekturprincipper og regler¹⁹ er afstemte og udgør en samlet tilgang til styring af offentlig og kommunal digitalisering.

En række af de fællesoffentlige og fælleskommunale arkitekturprincipper bliver understøttet og realiseret i referencearkitekturen for observation og måling. Nedenstående tabel redegør for de principper og regler, der er særligt vigtige i forhold til denne referencearkitektur.

¹⁶ Læs mere om initiativ 8.1 i digitaliseringsstrategien:

<https://digst.dk/strategier/digitaliseringsstrategien/initiativer-i-strategien-2016-2020/robust-digital-fundament/>

¹⁷ Læs mere om de fælleskommunale arkitekturmål: <https://rammearkitektur.kl.dk/93312>

¹⁸ Læs mere de fællesoffentlige arkitekturprincipper og -regler: <https://arkitektur.digst.dk/principper-og-regler>

¹⁹ Læs mere om de fælleskommunale arkitekturprincipper og -regler: <https://rammearkitektur.kl.dk/80671>

Princip(AP) og regel(AR)	Beskrivelse	Udmøntning
AP 1	Arkitektur styres på rette niveau og efter fælles rammer	Den overordnede beslutning omkring en bred anvendelse af modellen inden for miljøområdet er vedtaget i regi af Danmarks Miljøportal og Miljøstyrelsen.
AR 1.3	Anvend fælles ramme for beskrivelse af arkitekturen	Til beskrivelsen af arkitekturen i denne referencearkitektur, anvendes UML-notationen som gennemgående form. De fællesoffentlige modelregler anvendes i forbindelse med modellernes detaljer.
AP 2	Arkitektur fremmer sammenhæng, innovation og effektivitet	<p>Én samlet model for alle fagdomæner giver mulighed for en nedbrydning af fag-siloerne og øget samarbejde, domænerne imellem.</p> <p>Den fælles model øger hastigheden hvormed et ny fagdomæne kan implementeres, da alt ikke skal tænkes på nyt og, med den rette implementering, heller ikke kodes på nyt.</p>
AR 2.1	Anvend og udbyg den fællesoffentlige rammearkitektur	Referencearkitekturen tager udgangspunkt, primært i Den fælleskommunale Rammearkitektur og de fælleskommunale byggeblokke. Referencearkitekturen er et input til den fællesoffentlige og fælleskommunale rammearkitektur.
AR 2.2	Anvend åbne og internationale standarder	Referencearkitekturen baserer sig såvel på INSPIRE-modeller, grunddatamodeller og fælleskommunale byggeblokke.
AR 2.6	Adskil det foranderlige fra det uforanderlige	Referencearkitekturen separerer egenskaber fra selve observationen af dem, hvilket gør modellen robust for forandringer. Det er let at tilføje nye egenskaber eller fjerne egenskaber som ikke er relevante mere.
AP 6	Gode data deles og genbruges	Hele opgøret til referencearkitekturen er, at vi skal kunne dele og genbruge data på tværs af fagligheder. Forudsætningen er, at vi har fælles opfattelse af data og det bliver fastholdt i et egenskabskatalog.
6.2	Anvend fælles regler for dokumentation af data	Egenskabskataloget sætter standarden for opmærkning og definition af data. Såvel data's betegnelse, definition,
6.3	Giv data den kvalitet som efterspørges	At anvende klassificerede og vedtagne kataloger og en fælles kvalitetsopmærkning giver mulighed for en ensartet og høj datakvalitet.
6.4	Udstil oplysninger om datakilder, begreber og datamodeller	Alle modeller udstilles online til fri afbenyttelse og anvendelse i projekter og af leverandører. Se: https://rammearkitektur.kl.dk/

Tabel 1 – Udvalg af Fællesoffentlige og Fælleskommunale Arkitekturprincipper og Arkitekturregler som er centrale for referencearkitekturen, samt hvordan disse udmøntes ved hjælp af referencearkitekturen.

3 Forretningsarkitektur

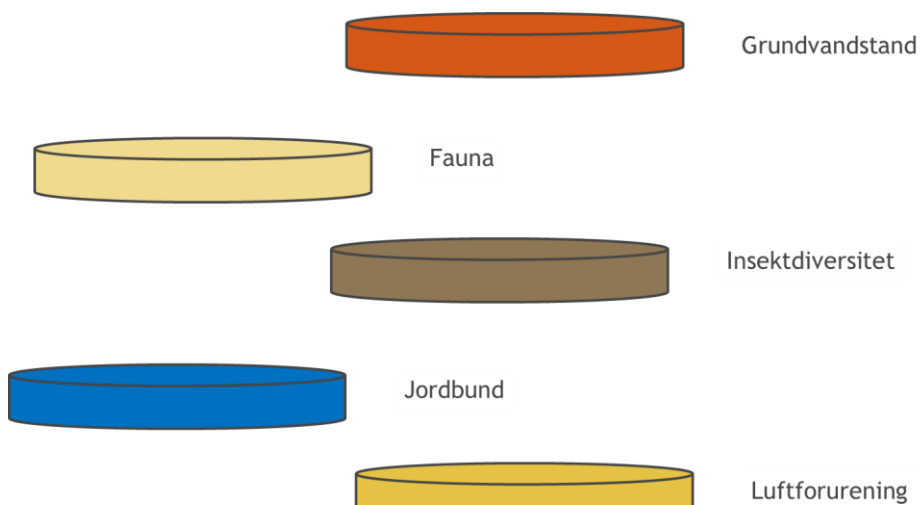
Dette afsnit beskriver, på forretningsniveau, referencearkitekturs mål billede med udgangspunkt i den nuværende situation og med henblik på den fremtidige ønskede situation. Derudover redegør afsnittet for referencearkitekturs overordnede forretningskoncept, ved beskrivelse af centrale begreber og deres sammenhænge.

3.1 Forretningsmæssigt målbillede

3.1.1 Den nuværende situation

Traditionelt har eksperter med faglighed inden for et bestemt område været drivende for udviklingen af it-systemer til brug for natur- og miljøområdet. Det resulterer, mere eller mindre, i et fagsystem pr. fagområde og strukturer, der er defineret i den samme afgrænsning.

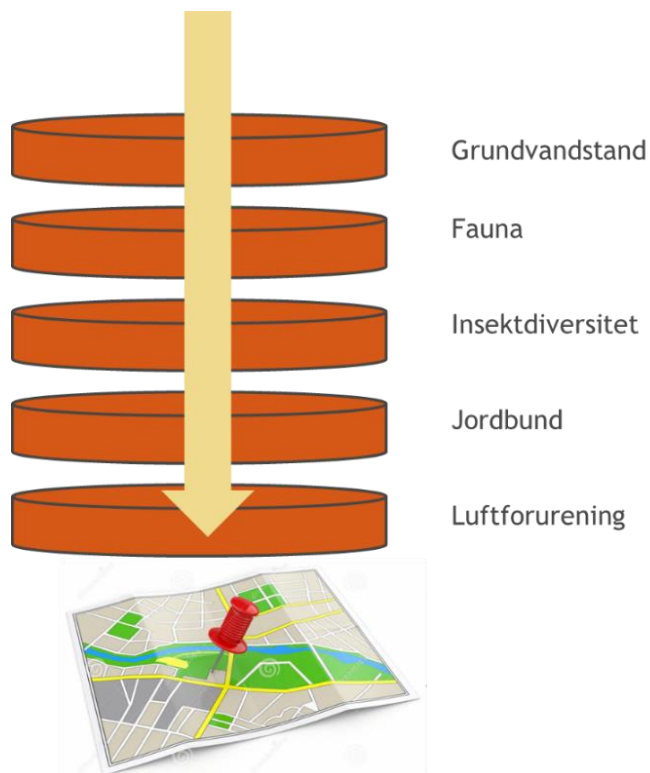
Det gør det vanskeligt at sammenligne data på tværs af fagligheder og it-systemer.



Figur 4 - Illustrerer den nuværende situation med silopdeling i forskellige fagområder

3.1.2 Den ønskede situation

Målet er derfor at skabe en fælles struktur og måske også fælles systemer, hvor forskellige fagligheders data optræder på lige fod. Det betyder at det vil være langt lettere for f.eks. forskere at finde årsagssammenhænge. Måske der er en sammenhæng mellem antallet af en bestemt sommerfugleart og nedbørsmængden eller forureningsniveauet i et bestemt område? Dette vil være muligt at undersøge, hvis data fra forskellige fagområder kan sammenstilles for et konkret sted ude i naturen.



Figur 5 - Illustrerer den ønskede situation, hvor data enten er samlet eller kan udveksles og sammenstilles nemt, så man kan opnå et samlet billede af relevante informationer om natur og miljø

3.1.2.1 Ensartede data om natur og miljø

Eksemplet i figur 6 illustrerer, hvordan referencearkitekturen ønsker at bidrage til en ensartet måde at opbygge og dokumentere resultater omkring naturen og miljøet. Her kan det ses, at uanset hvilket fagområde, der observeres, er opbygningen og dokumentation den samme.

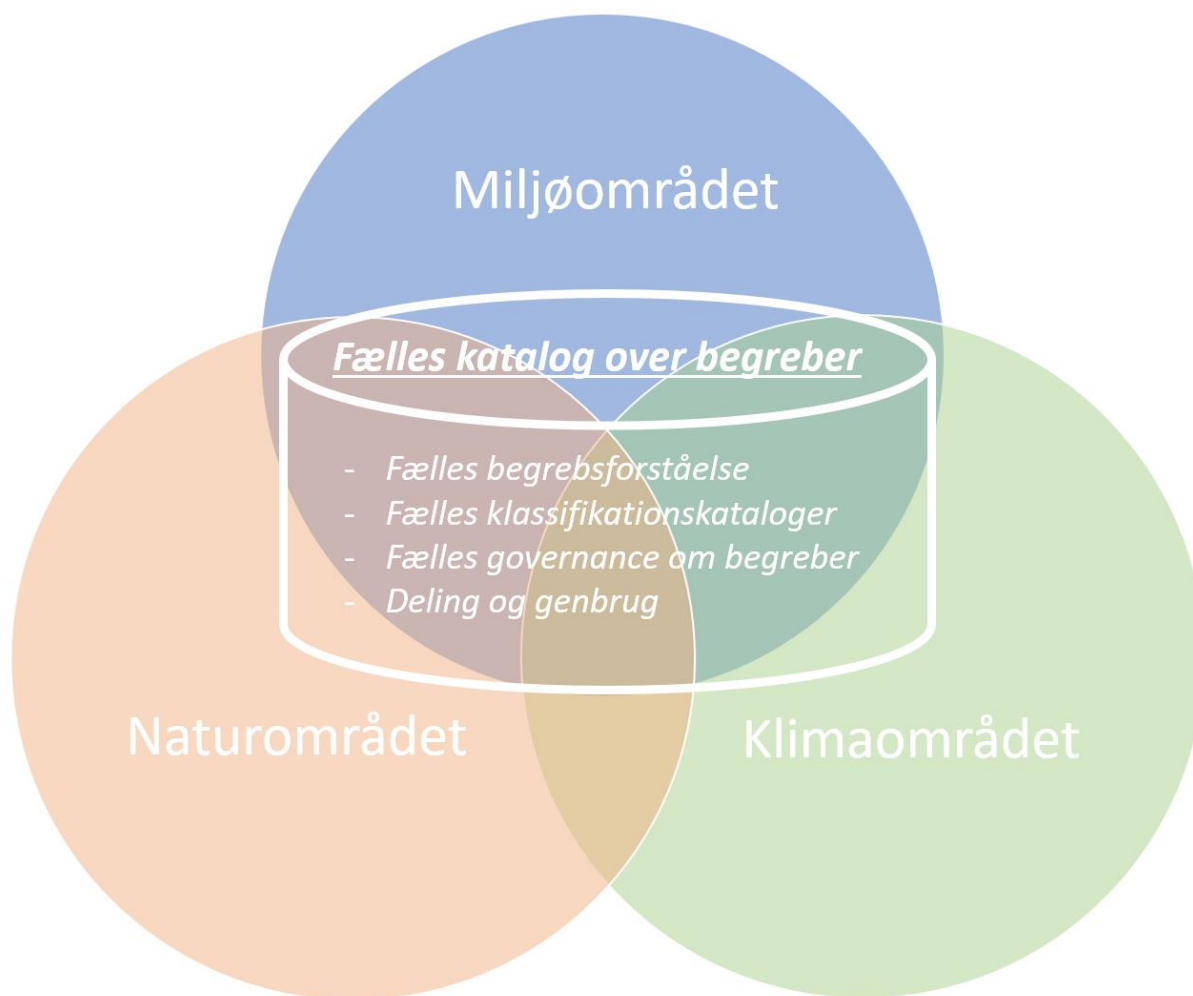
Emne	Egenskaber	Resultater																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Egenskab</th> <th>Måleenhed</th> <th>Udfaldsrum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>strømhastighed</td> <td>m/s</td> <td>>0</td> </tr> <tr> <td>temperatur</td> <td>grader celsius</td> <td>>-20, <+30</td> </tr> <tr> <td>saltindhold</td> <td>mg/l</td> <td>>0</td> </tr> <tr> <td>nitratindhold</td> <td>mg/l</td> <td>>0</td> </tr> </tbody> </table>	Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum	strømhastighed	m/s	>0	temperatur	grader celsius	>-20, <+30	saltindhold	mg/l	>0	nitratindhold	mg/l	>0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>24/7-2018</th> <th>6/8-2018</th> <th>9/9-2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,5</td> <td>0,35</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>17,8</td> <td>19,3</td> <td>14,2</td> </tr> <tr> <td>2,2</td> <td>2,3</td> <td>3,1</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,41</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table>	24/7-2018	6/8-2018	9/9-2018	0,5	0,35	0,4	17,8	19,3	14,2	2,2	2,3	3,1	0,2	0,41	0,3
Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum																														
strømhastighed	m/s	>0																														
temperatur	grader celsius	>-20, <+30																														
saltindhold	mg/l	>0																														
nitratindhold	mg/l	>0																														
24/7-2018	6/8-2018	9/9-2018																														
0,5	0,35	0,4																														
17,8	19,3	14,2																														
2,2	2,3	3,1																														
0,2	0,41	0,3																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Egenskab</th> <th>Måleenhed</th> <th>Udfaldsrum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>højde</td> <td>m</td> <td>>0</td> </tr> <tr> <td>art</td> <td>tekst</td> <td>Træartsliste</td> </tr> <tr> <td>omkreds</td> <td>cm</td> <td>>0</td> </tr> </tbody> </table>	Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum	højde	m	>0	art	tekst	Træartsliste	omkreds	cm	>0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1/6-2015</th> <th>3/7-2016</th> <th>19/9-2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10,5</td> <td>11,3</td> <td>12,4</td> </tr> <tr> <td>Bøg</td> <td>Bøg</td> <td>Bøg</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>23,5</td> <td>24,6</td> </tr> </tbody> </table>	1/6-2015	3/7-2016	19/9-2018	10,5	11,3	12,4	Bøg	Bøg	Bøg	22	23,5	24,6						
Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum																														
højde	m	>0																														
art	tekst	Træartsliste																														
omkreds	cm	>0																														
1/6-2015	3/7-2016	19/9-2018																														
10,5	11,3	12,4																														
Bøg	Bøg	Bøg																														
22	23,5	24,6																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Egenskab</th> <th>Måleenhed</th> <th>Udfaldsrum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bjergart</td> <td>tekst</td> <td>Bjergartsliste</td> </tr> <tr> <td>nitratindhold</td> <td>mg/kg</td> <td>>0</td> </tr> <tr> <td>blyindhold</td> <td>mg/kg</td> <td>>0</td> </tr> </tbody> </table>	Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum	bjergart	tekst	Bjergartsliste	nitratindhold	mg/kg	>0	blyindhold	mg/kg	>0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>30/4-2015</th> <th>7/3-2016</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Moræne</td> <td>Moræne</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,3</td> <td>4,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,03</td> <td>0,2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	30/4-2015	7/3-2016		Moræne	Moræne		0,3	4,2		0,03	0,2							
Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum																														
bjergart	tekst	Bjergartsliste																														
nitratindhold	mg/kg	>0																														
blyindhold	mg/kg	>0																														
30/4-2015	7/3-2016																															
Moræne	Moræne																															
0,3	4,2																															
0,03	0,2																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Egenskab</th> <th>Måleenhed</th> <th>Udfaldsrum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO2</td> <td>ppm</td> <td>>0</td> </tr> <tr> <td>biltrafik</td> <td>Antal/time</td> <td>>=0</td> </tr> <tr> <td>Cykeltrafik</td> <td>Antal/time</td> <td>>=0</td> </tr> </tbody> </table>	Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum	CO2	ppm	>0	biltrafik	Antal/time	>=0	Cykeltrafik	Antal/time	>=0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2/4 9:00</th> <th>2/4 9:30</th> <th>2/4 10:00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>240</td> <td>280</td> </tr> <tr> <td>358</td> <td>578</td> <td>677</td> </tr> <tr> <td>41</td> <td>56</td> <td>67</td> </tr> </tbody> </table>	2/4 9:00	2/4 9:30	2/4 10:00	200	240	280	358	578	677	41	56	67						
Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum																														
CO2	ppm	>0																														
biltrafik	Antal/time	>=0																														
Cykeltrafik	Antal/time	>=0																														
2/4 9:00	2/4 9:30	2/4 10:00																														
200	240	280																														
358	578	677																														
41	56	67																														

Figur 6 - Målbillede for Referencearkitekturen. En fælles måde at opbygge og dokumentere resultater om naturen og miljøet

3.1.2.2 Fælles katalog over observerbare- og målbare begreber på tværs natur- miljø- og klimaområdet

Denne referencearkitektur bygger på en grundlæggende tanke om at der kan defineres et fælles "emnekatalog" der samler og strukturerer alle observerbare- og målbare begreber og deres egenskaber i et katalog som er fælles og deles mellem relevante aktører. Det vil sige, at det en gang for alle er defineret i kataloget, hvordan man definerer egenskaber, deres måleenheder, udfaldsrum mm. Tanken med emnekataloget er, at der på tværs af natur- miljø og klimaområdet kan opnås fælles enighed om de "data" der opsamles, så der opnås en situation hvor de samme "data" ikke defineres forskelligt, samt at de resultater som opsamles dokumenteres på samme måde uanset i hvilket fagområde data opsamles. Det er

særligt de begreber som anvendes på tværs af flere "fagligheder" som det er centralt at opnå begrebsenighed omkring, som forudsætning for dataudveksling. Hvis tanken om et fælles emnekatalog skal blive en realitet, er det en forudsætning at den konkrete faglighed forstår og er villige til at understøtte og bidrage til et fælles katalog. Det er en forudsætning at kataloget er et fællesanliggende hvor alle bidrager, hvis det skal give værdi og understøtte forretningsbehov i fagområderne. Det at opbygge og vedligeholde et fælles katalog stiller ligeledes væsentlige ressourcemæssige krav til forretningen ift. udførelse og governance. Det vil kræve styring tilsvarende "Stancode²⁰" eller "KLE²¹" ift. governance af et katalog der enten benyttes på tværs af myndigheder (kommuner, regioner, mv.) eller benyttes på tværs af it-systemer.



Figur 7 - Illustration af virkeområdet for et fælles emnekatalog over begreber (observerbare og målbare data) på natur- miljø- og klimaområdet.

²⁰ Læs mere om Stancode: <https://dce.au.dk/overvaagning/stancode/>

²¹ Læs mere om KLE: <https://www.kl.dk/okonomi-og-administration/digitalisering-og-teknologi/arbejdsgange-forretningsviden-og-informationshaandtering/kl-emnesystematik-kle/>

3.2 Referencearkitekturs koncept

Den grundlæggende ide eller koncept bag denne referencearkitektur er en samling af syv begreber. Tilsammen udgør disse begreber et grundlæggende mønster for, hvordan man kan observere og måle forhold i og omkring naturen og miljøet på en struktureret og ensartet måde. Figur 8 er en overordnet illustration af referencearkitekturs koncept.



Figur 8 - Referencearkitekturs overordnede koncept. Ved udførelsen af en aktivitet, kan man opnå et resultat, som fortæller noget om, hvordan naturen og miljøet ser ud på et konkret tidspunkt på et konkret sted. Ved hjælp af Referencearkitekturen kan vi på en ensartet måde redegøre for selve aktiviteten, hvem den er udført af, hvilket udstyr og metode, der er benyttet til at fremfinde et resultat. Hvor aktiviteten har fundet sted, hvad det er vi ønsker at undersøge, samt selve resultatet.

Referencearkitekturs koncept samt begreber vil, i de nedenstående afsnit, blive uddybet i en række konceptuelle modeller. De konceptuelle modeller, som præsenteres og forklares, følger ikke nogen modelleringsstandard eller notation. Modellerne skal udelukkende ses som forståelsesmodeller, som har til

formål at give læseren et simpelt og mere forståeligt billede af referencearkitekturen og referencearkitekturens koncept.

Referencearkitekturen består konkret af en række informationsmodeller, som giver det fulde billede af referencearkitekturens opbygning. Disse er præsenteret i afsnit [4 – Informationsmodeller](#).

3.2.1 Centrale begreber

Referencearkitekturen anvender en række begreber, som er centrale for forståelsen og klarheden omkring referencearkitekturens grundlæggende koncept. Referencearkitekturen har i sig selv ikke til formål at udgøre en bred begrebsstandardisering indenfor natur- og miljøområdet, men vil derimod være et middel til at opnå standardisering af begreber på tværs af natur- og miljøområdet.

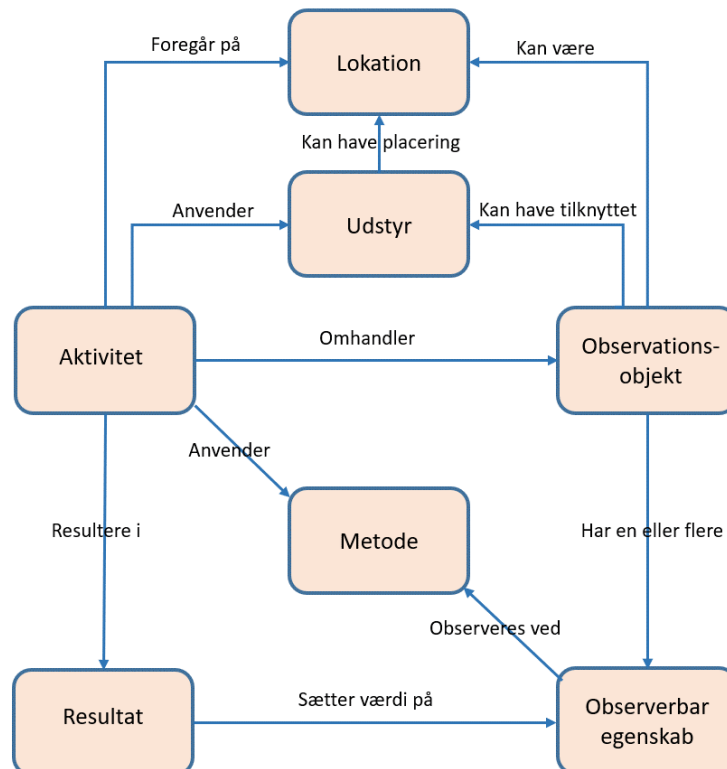
De syv centrale begreber er beskrevet i det følgende afsnit og fremstår med en lyserød nuance:

Foretrukken term	Definition	Kommentar	Eksempel
Aktivitet	Handling som udføres med et bestemt formål.	En aktivitet redegør for den handling, som udføres for at opnå eller frembringe viden og information om naturen og miljøet, og eller i forbindelse med dette. En aktivitet beskriver det, som finder sted, når vi observerer og gennemfører målinger. Den kan indeholde en beskrivelse af formålet ved aktiviteten, ved hvilket tidspunkt eller i hvilket tidsrum, aktiviteten er udført. Begrebet aktivitet er overbegreb til en række typer af aktiviteter, som bruges i forbindelse med observation og måling, og som optræder i denne referencearkitektur.	Begrebet aktivitet dækker over begreber såsom; <ul style="list-style-type: none"> - Prøvetagning - Undersøgelse, - Optælling, - Opsamling - Beregning -
Observationsobjekt	Det en observation eller måling foretages på, eller omhandler.	Et observationsobjekt bruges til at redegøre for det "objekt" der er i fokus når vi observerer og foretager målinger på naturen og miljøet – Altså den "ting" eller det sted vi ønsker at undersøge og blive klogere på.	Et observationsobjekt kan eksempelvis være en sø, et geografisk sted ude i naturen, en prøve, et specifikt individ eller en population af individer.
Observerbar egenskab	Særligt karakteriserende kendetegn som kan observeres og måles.	En observerbar egenskab redegør for den egenskab, der er i fokus ved en observation eller en måling, på et konkret observationsobjekt.	En observerbar egenskab kan eksempelvis være saltindholdet, vandstanden, eller iltkoncentrationen i en sø. En observerbar egenskab kan også være vægt, længde eller farve på en fiskeart

<p style="text-align: center;">Resultat</p>	<p>Den fundne værdi som er fremfundet på et specifikt tidspunkt.</p>	<p>En resultat redegør for det som er fremfundet ved en observation eller måling. Et resultat angives via en værdi eller en række værdier, og fortæller hvordan observationsobjektet tager sig ud på et konkret tidspunkt.</p>	<p>En konkret måling af iltkoncentrationen i en sø på et bestemt sted i søen og på et bestemt tidspunkt, kan eksempelvis give et resultat med værdien 4 mg pr. l vand.</p>
<p style="text-align: center;">Metode</p>	<p>Struktureret måde at udføre en eller flere handlinger på.</p>	<p>En metode redegør for eventuelle anvisninger eller fremgangsmåder, som skal benyttes ved en observation eller måling. En metode kan angive hvordan man specifikt udfører en konkret observation eller måling.</p>	<p>En metode kan eksempelvis angive hvordan man artsbestemmer en mus, eller hvordan man måler pH-værdien i en grundvandsprøve.</p>
<p style="text-align: center;">Udstyr</p>	<p>Genstand som bruges i en bestemt situation eller til et bestemt formål for at frembringe resultater.</p>	<p>Udstyr dækker over alle redskaber, faciliteter, og instrumenter, der kan anvendes ved en observation eller måling. Udstyr redegør både for de forskellige typer af udstyr som kan anvendes, men også for det konkrete udstyr som er benytte ved en specifik observations- og måleaktivitet</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Måleudstyr - - CTD-sensor - - Vandtermometer - Prøvetagningsudstyr - - Vandhenter - - Sigteketcher
<p style="text-align: center;">Lokation</p>	<p>Beliggenhedsangivelse af afgrænset og bestemt placering</p>	<p>Lokation beskriver steder, hvor man kan foretage observationer og målinger. Lokation er et overbegreb, som dækker over en række lokationstyper.</p>	<p>En lokation kan eksempelvis være en adresse, en GPS-position eller et navngivet sted såsom Bagsværd sø.</p>

3.2.2 Overordnet konceptuel model for referencearkitekturen, med centrale begreber

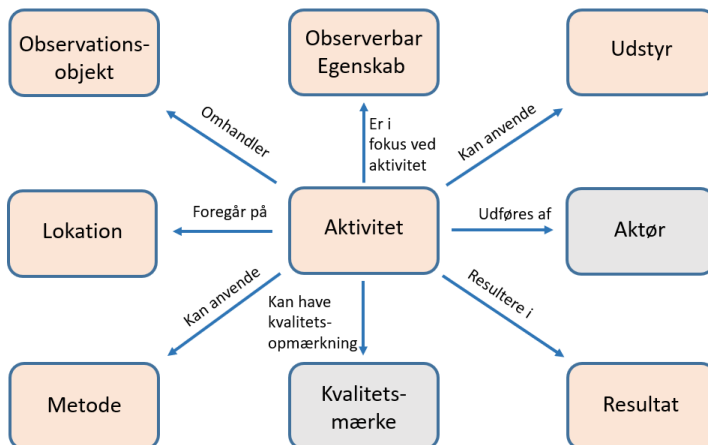
Figur 9 viser den overordnede konceptuelle model for referencearkitekturen, som består af de syv centrale begreber, samt deres indbyrdes sammenhæng. Modellen udgør et overordnet arkitekturmønster, som illustrerer, hvordan der i denne referencearkitektur arbejdes med konceptet at observere og måle på naturen og miljøet. Modellen beskriver overordnet, hvordan der er sammenhæng mellem en aktivitet, det resultat aktiviteten frembringer, samt de objekter og egenskaber, der indsamles resultater omkring.



Figur 9 - Konceptuel model for Referencearkitekturen med centrale begreber og deres indbyrdes sammenhænge

I de følgende afsnit vil hver af de syv centrale begreber blive yderligere introduceret og uddybet ved hjælp af konceptuelle delmodeller – en for hvert begreb, med dertilhørende beskrivelse og eksempler. I de syv delmodeller introduceres yderligere begreber, som er relevante i forhold til at forklare referencearkitekturens koncept.

3.2.3 Konceptuel model for Aktivitet



Aktiviteter er helt centrale for denne referencearkitektur, da aktiviteter bruges til at redegøre for de handlinger, som udføres i forbindelse med en observation og måling. Det vil altså sige, at vi kan redegøre for vigtige oplysninger om, hvordan en aktivitet er foregået og sammenkoble disse med de resultater som er fremfundet ved aktiviteten.

Figur 10 - Konceptuel model for aktivitet, og sammenhæng til andre begreber i referencearkitekturen

Begrebet aktivitet udgør et fælles overbegreb for alle de typer af aktiviteter og handlinger, som kan udføres for at frembringe viden og oplysninger om naturen og miljøet.

I konceptmodellen for Aktivitet kan det ses, at en aktivitet omhandler et observationsobjekt, hvor fokus er at frembringe resultater omkring konkrete forhold (observerbare egenskaber) ved observationsobjektet på et specifikt tidspunkt.

Via en aktivitet kan der ligeledes redegøres for, hvor aktivitet har fundet sted, ved hjælp af relationen til lokation. Derudover kan der redegøres for, hvem der har udført aktiviteten, hvilket udstyr, og hvilken metode som er anvendt.

3.2.3.1 Aktivitetstyper

Som beskrevet anvendes Aktivitet til at dokumentere alt det som sker. Derfor er der mulighed for at beskrive en række typer af aktiviteter som er relevante i forhold til at observere og måle. Det er ikke alle disse typer af aktiviteter som er relevante i alle forretningsområder, og det vil derfor være op til det enkelte forretningsområde at angive hvilke aktiviteter som er relevante.

Referencearkitekturen definerer og beskriver en række aktivitetstyper som er relevante i forhold til observation og måling. Disse aktivitetstyper beskriver ikke alle aktivitetstyper, og der vil inden for de enkelte fagområder sagtens kunne tilføjes og beskrives andre aktivitetstyper, som ikke er afdækket i denne referencearkitektur. Referencearkitekturen definerer nogle af de oplagte aktivitetstyper, og hvad der kendetegner disse. Der vil være tilfælde, hvor et fagområde muligvis ikke kan genkende navnet på aktivitetstyperne i referencearkitekturen, i forhold til de begreber, som anvendes på det konkrete fagområde, men intentionen er den samme. Når referencearkitekturen tages i brug, kan et fagområde eller projekt, anvende deres egne begreber for aktiviteter, ved at udarbejde specialiseringer fra referencearkitekturens aktivitetstyper. I afsnit [4.2.1 – Aktivitetstyper](#) redegøres for referencearkitekturens centrale aktivitetstyper.

3.2.3.2 Hvor "stor" er en aktivitet?

Aktiviteternes "størrelse" afhænger af det behov man har for dokumentation. En aktivitet kan være "lille" og kun redegøre for én enkel specifik måling, som giver ét resultat. På denne måde kan informationer om en aktivitet dokumenteres på et meget detaljeret niveau. I den anden ende af spektret har vi én aktivitet, der løber over flere år og opsamler en lang række resultater. Her er der måske ikke behov for samme præcise dokumentationsniveau. Det kunne eksempelvis være en datalogger, som står fast samme sted og med samme ansvarlig aktør osv. over hele aktivitetsperioden.

Så størrelsen afhænger helt af dokumentationsbehovet. Hvis det ikke er nødvendigt at dokumentere alle skridt i forbindelse med prøveudtagning, prøvebehandling, prøveforsendelse, analyse osv., kan man springe disse aktiviteter over og blot have en stor aktivitet, som dækker hele processen.

I konceptmodellen for aktivitet introduceres to nye begreber; **Aktør** og **kvalitetsmærke**.

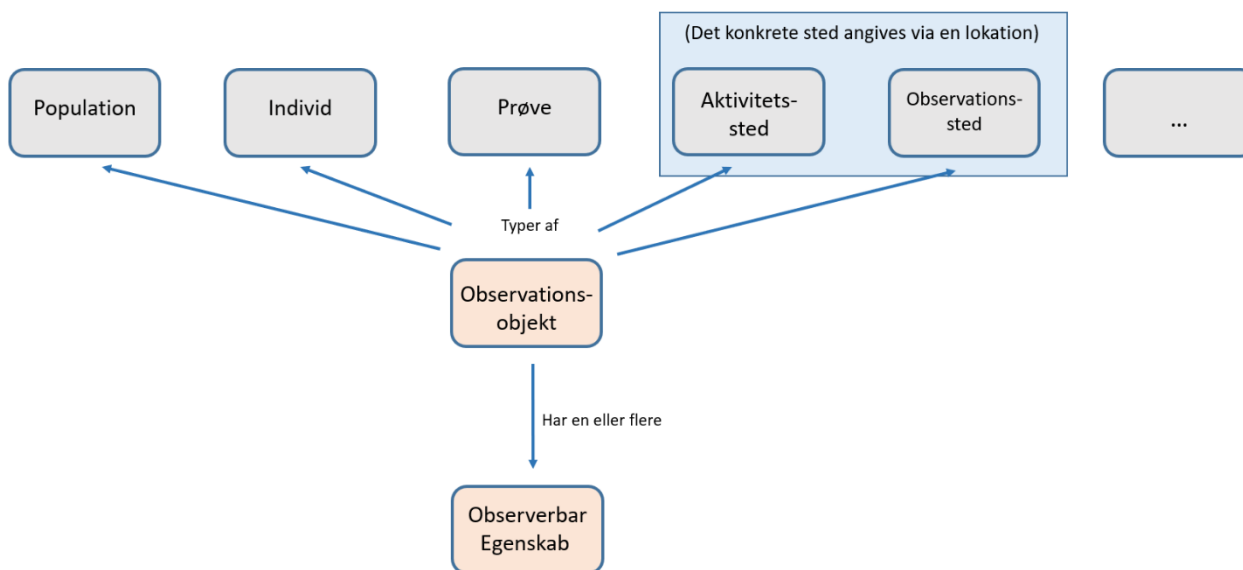
3.2.3.3 Aktør

Begrebet **Aktør** kan redegøre for de typer af aktører som har en rolle i forhold til en aktivitet, det kan eksempelvis være rollen som udførende aktør eller ansvarlig aktør for en aktivitet. En aktør kan eksempelvis være en organisation, myndighed, person, virksomhed mfl. Det er altså muligt at beskrive hvilken aktør som har haft hvilken rolle i forhold til en aktivitet. Når referencearkitekturrens modeller tages i brug på et konkret fagområde, kan de aktørtyper og roller som er relevante udvælges.

3.2.3.4 Kvalitetsmærke

En aktivitet kan påføres et **kvalitetsmærke**, som fortæller noget om kvaliteten på den aktivitet, der er gennemført. Det er op til det enkelte fagområde at definere, hvilke kvalitetsparametre, der anvendes inden for det pågældende område.

3.2.4 Konceptuel model for Observationsobjekt



Figur 11 - Konceptuel model for observationsobjekt, og sammenhæng til andre begreber i referencearkitekturen

Observationsobjektet er det, vi ønsker at undersøge og blive klogere omkring. I forskellige fagligheder er det forskellige elementer der er i fokus for undersøgelse. Derfor er der i referencearkitekturen heller ikke lagt en begrænsning ind i forhold til hvilken type objekter der er i fokus ved en observation/måling. I referencearkitekturen angives nogle typer af observationsobjekter, som er relevante indenfor natur-, klima-, miljøområdet. Dette er selvfølgelig ikke den fulde liste af observationsobjekter, og det vil være op til det enkelte fagområde at definere og beskrive yderligere observationsobjekter som er relevante lige præcis indenfor deres fagområde. I referencearkitekturen defineres nogle grundlæggende typer af observationsobjekter. Nedenstående afsnit giver en kort beskrivelse af disse typer af observationsobjekter.

3.2.4.1 Prøve

En prøve kan være genstand for observation. Prøven repræsenterer som regel en lokation, da prøven er taget fra et sted eller et individ (via en prøvetagningsaktivitet).

3.2.4.2 Individ

Et enkelt individ, som f.eks. en fisk eller en fugl, kan være genstand for observationen eller målingen. Også den vil ofte repræsentere et sted, da den "kommer et sted fra".

3.2.4.3 Population

Observationen kan også omhandle en gruppe af individer, som undersøges som en helhed. Det kan være en fugleflok, en delfinflok, en skov eller lignende, der observeres som helhed.

3.2.4.4 Lokation

Det meget ofte et sted ude i naturen vi observerer, og ved at anvende modellen, kan vi blive klogere på det konkrete sted på tværs af mange fagligheder. Se endvidere i afsnit [3.2.5 - Lokation](#) hvilke typer af steder man kan angive en placering ved hjælp af.

3.2.4.5 Observationssted

Observationsstedet er det, vi ønsker at blive "klogere" på ved at samle resultater om det.

Observationsstedet påføres en unik identifikation, så vi kan genfinde det i forbindelse med nye målinger.

Et eksempel på et observationssted kan være en sø, et havnebassin, et renseanlæg eller lignende.

Nogle observationssteder kan udpeges til at være et **fast målested**, som er et sted, som kan anvendes igen og igen. Det kan være en fast målestation, en fast målebøje eller lignende.

Observationssteder kan angives via en lokationstype, eksempelvis en adresse, et geografisk område, GeoDanmarkObjekt mfl.

3.2.4.6 Aktivitetssted

Aktivitetsstedet er det konkrete sted, som aktiviteten foregår. Eksempelvis kan observationsstedet være en sø, hvor vi har foretaget observationer 5 forskellige (aktivitets)steder. Disse aktivitetssteder er, i fællesskab, med til at vi bliver klogere på hele søen.

Et renseanlæg (observationsstedet) kan have en række prøvetagningssteder (aktivitetssteder), hvor forskellige forhold omkring renseanlægget måles for tilsammen gør os klogere på anlæggets samlede tilstand.

Er der behov for at beskrive aktivitetsstedets form, kan det umiddelbart gøres for **cirkulære**, **rektangulære** og **lineære** aktivitetssteder.

Aktivitetsstedet opstår når aktiviteten gennemføres og eksisterer kun i forbindelse med den pågældende aktivitet.

Et Aktivitetssted kan angives ved hjælp af en lokationstype, eksempelvis et geografisk punkt, en adresse mfl.

3.2.4.7 Eksempler på observations- og aktivitetssteder

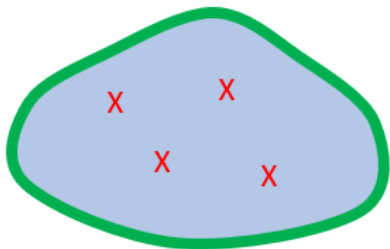


Figur 12 - Eksempel på at en skov som helhed udgør observationsstedet, og det enkelte træ eller gruppe af træer, udgør aktivitetsstedet - Da det er her undersøgelse udføres.

Observationsstedet er en navngivet skov, som er den vi gerne vil blive klogere på som helhed.

Vi udvælger os et eller flere konkrete træer, som repræsentanter for hele skoven og gennemfører målinger på dem (**aktivitetssteder**). Det kunne være årlig tilvækst, klorofyloptag etc.

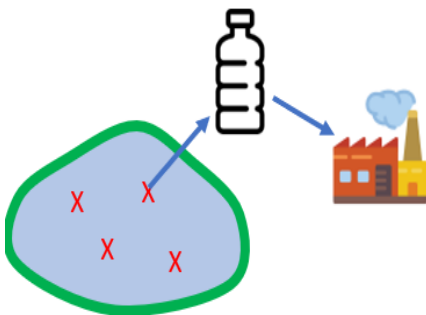
De samlede resultater fra aktivitetsstederne bruger vi som kendetegnende for hele skoven.



Figur 13 - Eksempel på at en sø udgør hele det sted vi interesseret i, og hvor krydserne er bestemte steder vi undersøger i søen.

Observationsstedet er en sø, som vi vil blive klogere på.

For at blive klogere på søen, gennemfører vi en række observationer eller udtager prøver til efterfølgende analyser en række steder i søen (**aktivitetssteder**)



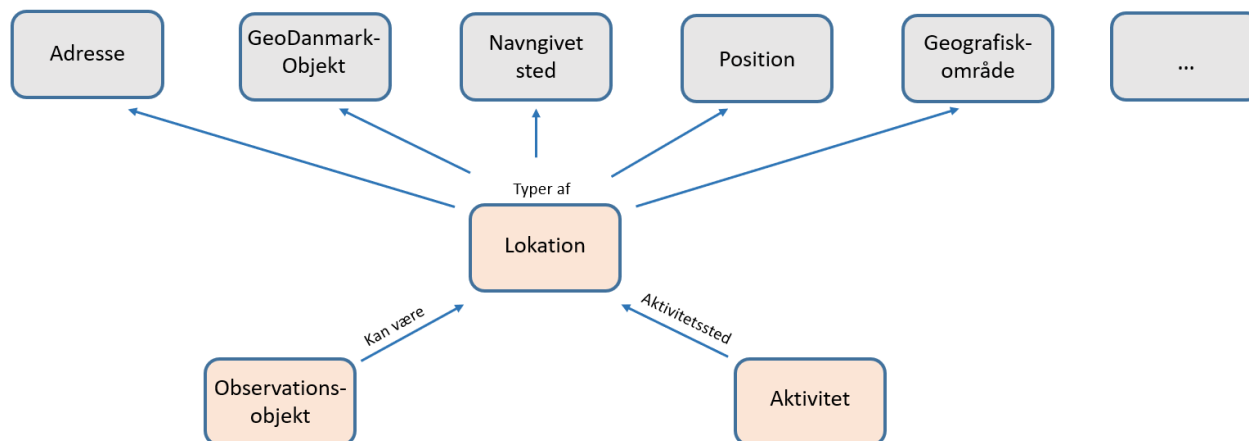
Figur 14 – illustration som viser hvordan en prøve udtages på et observationssted og viderebehandles på et laboratorium(aktivitetssted)

Fra søen (**observationsstedet**) har vi udtaget en prøve (**prøveudtagningsaktivitet**) på et eller flere **aktivitetssteder**.

Prøven bringes til et laboratorium, hvor den analyseres og der fremkommer resultater i form af værdier på observerbare egenskaber.

I dette tilfælde vil aktivitetsstedet være det pågældende laboratorium – formentlig angivet som en postadresse.

3.2.5 Konceptuel model for Lokation



Figur 15 - Konceptuel model for lokation, og sammenhæng til andre begreber i referencearkitekturen

I natur-, klima-, og miljøverdenen er det ofte et sted ude i naturen man ønsker at undersøge og blive klogere omkring. Lokation dækker over det sted en aktivitet foregår eller det sted man er interesseret i at blive klogere på, ved at måle eller observere det.

En lokation kan bestemmes på forskellig vis. Den kan angives ved koordinater (med tilhørende oplysning om referencesystem) eller der kan angives geografiske identifikatorer. Koordinater er for eksempel den form for stedbestemmelse vi bruger i GPS-modtagere. Eksempler på geografiske identifikatorer er en adresse (eksempelvis på et laboratorium), et navngivet sted (Furesøen).

3.2.5.1 Position og relativ positionering

Nogle gange har vi behov for at kunne angive et sted i forhold til en anden kendt lokation. Det kan være en GPS-position i 3 meters dybde, 2 meter nedstrøms fra stemmeværket, (vandløbs)station 100 (100 meter fra udløbet), (vej)station 100 (100 meter fra vejens begyndelse), 20 meter vinkelret fra kysten osv.

Den relative positionering skal derfor altid have et udgangspunkt i form af en konkret lokation eller et udtryk. Det kunne være "den gule pæl", "højre vandløbsbred" eller lignende.

Herudover skal vi have en retning (højre, venstre, nedstrøms, opad, nedad etc.) og en afstand.

3.2.5.2 Adresse

En lokation kan angives ved hjælp af en adresse, hvis en sådanne findes der hvor en observation/måling foretages. Hvis dette ikke er præcist nok kan en relativ position til adressen tilføjes.

3.2.5.3 GeoDanmarkobjekt og Navngivet sted

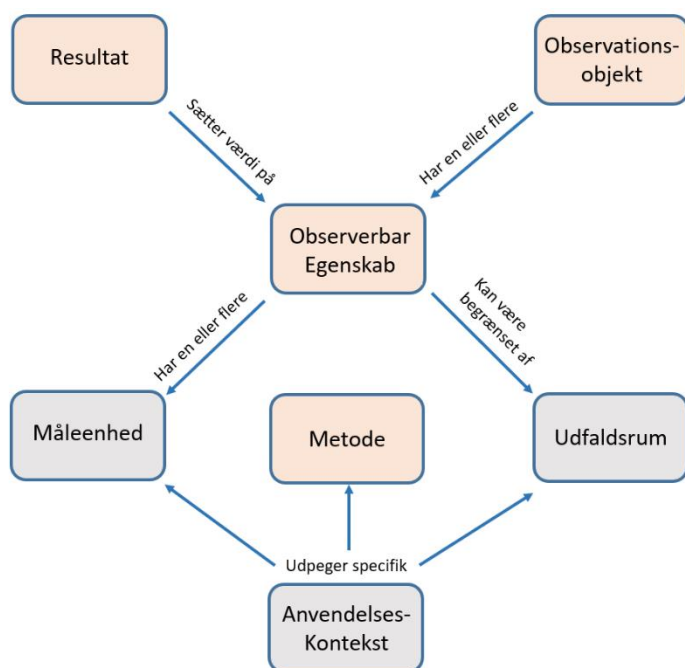
En lokation kan ligeledes angives ved hjælp af et GeoDanmarkObjekt. Et GeoDanmarkObjekt er stedfæstelse af forskellige kendte geoobjekter i Danmark. GeoDanmarkObjekter kan være af forskellige typer, eksempelvis en vej, en bymidte, en skov og mange flere. I Danmark er det muligt at angive "kendte" Geoobjekter i form af navngivne steder, som eksempelvis kan være "Bagsværd sø", "Rådhuspladsen" eller "Ejer Bavnehøj". Læs mere om GeoDanmarkObjekter i GeoDanmark Specifikationen²²

De vil være oprettet som et GeoDanmarkObjekt og have en entydig id.

3.2.5.4 Geografisk område

En Lokation kan angives som et afgrænset område ude i naturen, det område kan eksempelvis beskrives som et punkt, en flade, en linje, et tredimensionelt område eller et multiobjekt, der kombinerer flere forskellige typer. Hvis dette er en i forvejen kendt lokation, vil "området" formodentligt være oprettet som et GeoDanmarkObjekt med en eventuel navngivet titel.

3.2.6 Konceptuel model for Observerbar egenskab



En Observerbar egenskab beskriver en egenskab for et observationsobjekt, og er helt centralt for referencearkitekturen. Et observationsobjekt kan have flere observerbare egenskaber, som definerer forskellige karakteristika ved observationsobjektet. Ordet "observerbar" hentyder til, at det er en egenskab som kan observeres og måles på. Vandtemperaturen i en sø, er et eksempel på en observerbar egenskab (vandtemperatur) som kan måles/observeres på observationsobjektet (Sø)

Figur 16 - Konceptuel model for observerbar egenskab, og sammenhæng til andre centrale begreber i referencearkitekturen.

En observerbar egenskab kan ændre værdi og tilstand over tid, og det er derfor ikke sikkert at egenskaben har samme tilstand og værdi på to forskellige tidspunkter. Det er derfor nødvendigt at foretage

²² Læs mere om Geo Danmark Specifikationen <http://www.geodanmark.nu/Spec6/HTML5/DK/StartHer.htm>

observationer og målinger igen og igen for at følge den observerbare egenskabs udvikling over tid. Det er resultaterne af observationerne og målingerne som sætter værdi på den observerbare egenskab.

3.2.6.1 Måleenhed og Udfaldsrum.

I den konceptuelle model for Observerbar egenskab introduceres to nye begreber; **Måleenhed** og **Udfaldsrum**.

Fælles for disse to begreber er at de fortæller noget om en observerbar egenskab, og er med til at definere hvad det er, vi kan observere og måle omkring egenskaben. Måleenheden angiver hvad en observerbar egenskab måles i (eks. at "temperatur" måles i grader celsius) og udfaldsrum angiver "begrænsninger" af resultatet. Dvs. at resultatet eksempelvis skal ligge inden for et bestemt interval, følge en bestemt skala eller tilhøre en bestemt kategori (eksempelvis værdier på en drop-down-liste).

Herudover kan der tilknyttes en beskrivelse (metode/anvisning) for, hvordan den konkrete egenskab fremfindes.

3.2.6.2 Anvendelseskontekst (Undersøgelsesemne)

Anvendelseskonteksten angiver i hvilken sammenhæng den observerbare egenskab anvendes og hvilke forhold der knytter sig til egenskaben i den kontekst. Eksempelvis kan man måle saltindhold i både hav, sø og vandløb. Dvs. at vi har én observerbar egenskab "saltindhold". Da saltindholdet i hav er meget større end i en sø, angives saltindholdet i en anden måleenhed i hav end i sø og udfaldsrummet er også forskellig. Måske er målemetoden også forskellig, afhængigt af om det er sø eller hav.

Anvendelseskonteksten udpeger netop den måleenhed, udfaldsrum og metode, som bruges i den konkrete situation, selvom det er den samme observerbare egenskab, der anvendes.

3.2.6.3 Eksempler på observerbare egenskaber:

Tabel 2 viser eksempler på objekter og deres tilhørende egenskaber. Det kan her ses at flere forskellige typer af objekter sagtens kan have samme observerbare egenskab. Eksempelvis kan man måle temperatur på mange ting såsom et menneske, et vandløb, et sted (lufttemperatur). Det er stadig den samme grundlæggende egenskab og den samme måleenhed, men målemetoden og udfaldsrummet er forskellig. Hvis et måleudstyr (termometer) viser -5°C , er det nok inden for det tilladte, hvis man måler lufttemperatur, men ikke hvis man måler kropstemperatur.



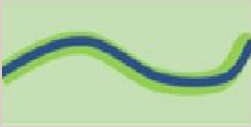


I det tilfælde vil det være oplagt at oprette 3 observerbare egenskaber: Kropstemperatur, Lufttemperatur og vandtemperatur, som alle peger som samme grundegenskab, men beskrives forskelligt.

Et andet tilfælde kan være Saltindhold i vand. Afhængigt af om det er i hav, sø eller vandløb, vil den forventede koncentration være forskellig; måske endda så forskellig at det måles i forskellige måleenheder, med forskellige metoder og have forskellig udfaldsrum.

I det tilfælde kan oprettes en observerbar egenskab, men med forskellige måleenheder, metoder og udfaldsrum tilknyttet. Den konstruktion, der skal benyttes, eksempelvis i havvand, udpeges af "avendelseskontekst" – altså den observationskontekst man er i. Hvis der eksempelvis stadig er flere måder (metoder) man kan benytte, stadfæstes det i forbindelse med den enkelte aktivitet, hvilken af de mulige metoder, der er anvendt.

INSPIRE har en kodeliste²³ for de overordnede emner man kan observere og måle på. Kodelisten indeholder pt. disse overordnede emner: Air, Biota, Landscape, Sediment, Soil/Ground, Waste, Water.

Kodelisten udgør en standard for de emner man kan strukturere observerbare egenskaber efter.

Objekt	emne	Egenskaber
	Jord (Soil)	Bjergart, nitratindhold, fugt%...
	Menneske (Biota)	Blodtryk, højde, vægt, temperatur...
	Vandløb (Water)	Strømhastighed, temperatur, saltindhold...
	Havvand (Water)	Iltindhold, temperatur, sigtdybde...
	Blad på plante (Biota)	Art, Type, Klorofylindhold, væsketransport...

Tabel 2 - Eksempler på observerbare egenskaber ved forskellige objekter.

²³ Læs mere om INSPIRE kodelisten for emner: <https://inspire.ec.europa.eu/codelist/MediaValue>

3.2.6.4 Eksempel på opbygning af egenskabskatalog

Referencearkitekturen gør det muligt at arbejde ensartet med de ting vi undersøger ude i naturen og i miljøet. Derfor er en helt central del af referencearkitekturen, at få styr på og klassificere observationsobjekter og deres observerbare egenskaber. Tabel 3 viser et eksempel på et "katalog" som redegør for forskellige observerbare egenskaber og deres tilhørende måleenheder og udfaldsrum.

Emne



Egenskaber

Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum
strømhastighed	m/s	>0
temperatur	grader <u>celcius</u>	>-20, <+30
saltindhold	mg/l	>0
nitratindhold	mg/l	>0

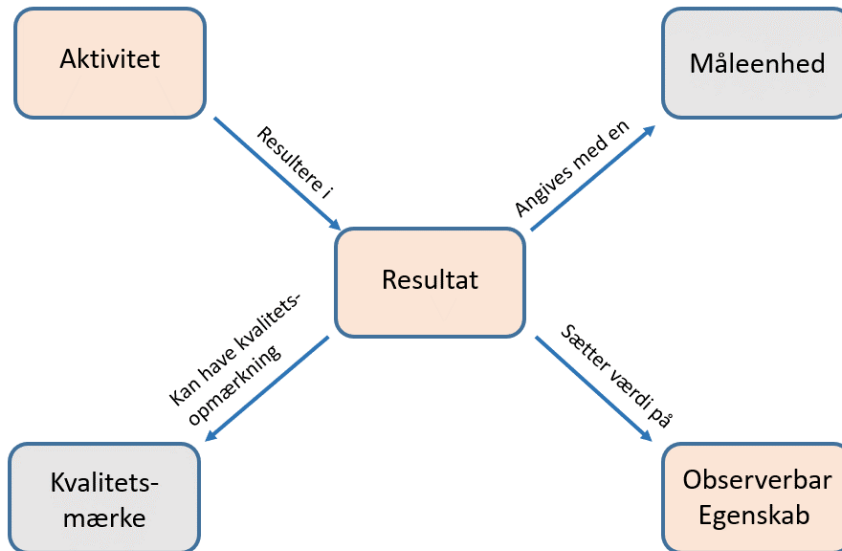
Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum
højde	m	>0
art	tekst	Træartsliste
omkreds	cm	>0

Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum
bjergart	tekst	Bjergartsliste
nitratindhold	mg/kg	>0
blyindhold	mg/kg	>0

Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum
CO2	ppm	>0
biltrafik	Antal/time	>=0
Cykeltrafik	Antal/time	>=0

Tabel 3 - Eksempel på et egenskabskatalog, med egenskaber, måleenheder og udfaldsrum for forskellige emner(objekter) i naturen og miljøet. På denne måde bliver det tydeligt og ensartet defineret hvad det er man kan måle på hvilke emner(objekter) ude i naturen og i miljøet.

3.2.7 Konceptuel model for Resultat



Som udgangspunkt er et resultat den eller de værdier, som er fremfundet ved en aktivitet. Det kan være i en måling ved hjælp af et måleinstrument eller en observation (konstateret ved at "se" på det). Et resultat sætter værdi på en eller flere observerbare egenskaber og angives i en bestemt enhed. Et resultat fortæller noget om hvordan den ting og de forhold vi undersøger tager sig ud på konkrete tidspunkter.

Figur 17 - Konceptuel model for resultat, og sammenhæng til andre centrale begreber i referencearkitekturen

Et resultat behøver ikke blot at være en talværdi, men kan også antage mere komplekse former som talsæt, grafer, vektorer, ord, sætninger og lign. Det er det konkrete fagområde, som definerer hvordan resultater angives.

3.2.7.1 Kvalitetsmærke for resultater

Et resultat kan påføres et **kvalitetsmærke**, som kan hjælpe med at fortælle noget om kvaliteten af det fremfundne resultat. Der kan være eventuelle bias som gør at et bestemt resultat er opnået, dette kan angives ved hjælp af et kvalitetsmærke. Det er op til det enkelte fagområde at definere, hvilke kvalitetsparametre der anvendes inden for det pågældende område.

3.2.7.2 Måleenhed for resultater

Hvis et resultat skal give nogen som helst mening i den pågældende kontekst, er det nødvendigt at angive den måleenhed resultatet angives i.

3.2.7.3 Eksempler på resultater

Tabel 4 viser hvordan resultater kan angives ensartet ved hjælp af referencearkitekturen. Her kan det ses at hvert resultat angives i kontekst til en defineret egenskab og en måleenhed. Udfaldsrummet definerer inden for hvilket område det er muligt at angive et resultat. I eksemplet kan det ses, at der er angivet flere

resultater for hver egenskab på forskellige tidspunkter. Da resultaterne er angives ensartet, er det muligt at sammenligne resultater for samme egenskab over tid, og evt. sammenstille disse resultater med resultater for andre emner og egenskaber.

Emne



Egenskaber

Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum
strømhastighed	m/s	>0
temperatur	grader <u>celcius</u>	>-20, <+30
saltindhold	mg/l	>0
nitratindhold	mg/l	>0

Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum
højde	m	>0
art	tekst	Træartsliste
omkreds	cm	>0

Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum
bjergart	tekst	Bjergartsliste
nitratindhold	mg/kg	>0
blyindhold	mg/kg	>0

Egenskab	Måleenhed	Udfaldsrum
CO2	ppm	>0
biltrafik	Antal/time	>=0
Cykeltrafik	Antal/time	>=0

Resultater

24/7-2018	6/8-2018	9/9-2018
0,5	0,35	0,4
17,8	19,3	14,2
2,2	2,3	3,1
0,2	0,41	0,3

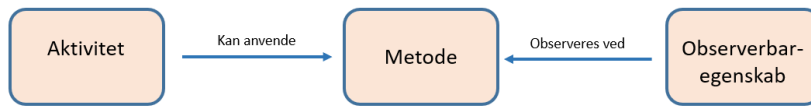
1/6-2015	3/7-2016	19/9-2018
10,5	11,3	12,4
Bøg	Bøg	Bøg
22	23,5	24,6

30/4-2015	7/3-2016	
Moræne	Moræne	
0,3	4,2	
0,03	0,2	

2/4 9:00	2/4 9:30	2/4 10:00
200	240	280
358	578	677
41	56	67

Tabel 4 - Tabellen er et eksempel på hvordan resultater kan angives ensartet ved hjælp af referencearkitekturen.

3.2.8 Konceptuel model for Metode



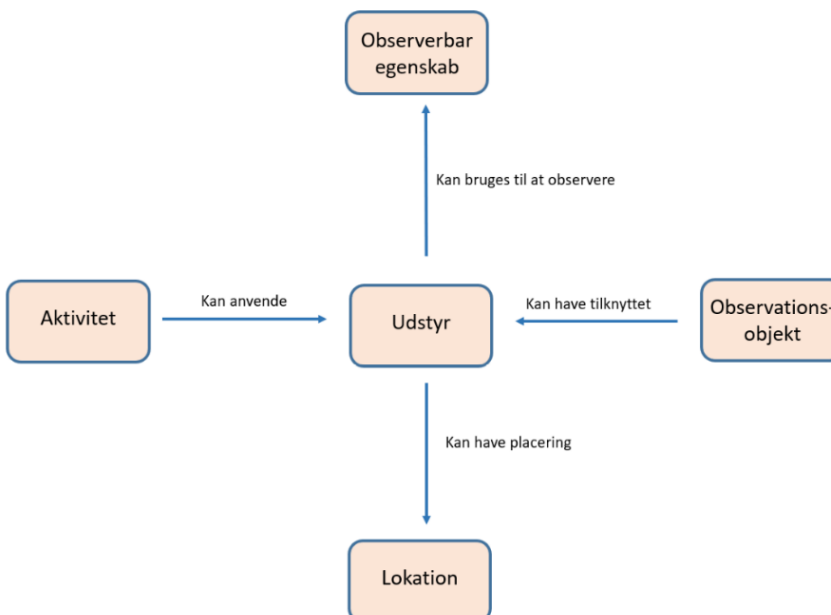
Figur 18 - Konceptuel model for Metode, og sammenhæng til andre begreber i referencearkitekturen

I forbindelse med beskrivelsen af de observerbare egenskaber, kan det også beskrives, samt angives, hvilken metode man skal benytte til at måle/observere den observerbare egenskab. Det kan være i form af en beskrivelse, teknisk vejledning el. lignende.

I forbindelse med aktiviteten, som har til formål at foretage den konkrete observation/måling, anvendes metodevejledningen til at sikre at det gøres på den rigtige måde.

Til en observerbar egenskab, kan knyttes flere metoder til at fremfinde resultater om egenskaben. Hvilken metode, der anvendes bestemmes af den kontekst, observationen/målingen foretages i.

3.2.9 Konceptuel model for Udstyr



Figur 19 - Konceptuel model for udstyr, og sammenhæng til andre centrale begreber i referencearkitekturen

I forbindelse med en observation eller måling, vil der ofte anvendes udstyr til at frembringe resultater.

Udstyr kan medbringes og anvendes i en given situation.

Det kan også være placeret på en bestemt lokation ude i naturen i længere tid, eller i nogle tilfælde på et individ. Eksempelvis i form af en måler, som kontinuerligt måler vandstanden i et vandløb, eller en GPS- enhed som rapporterer et givent dyrs færden ude i naturen.

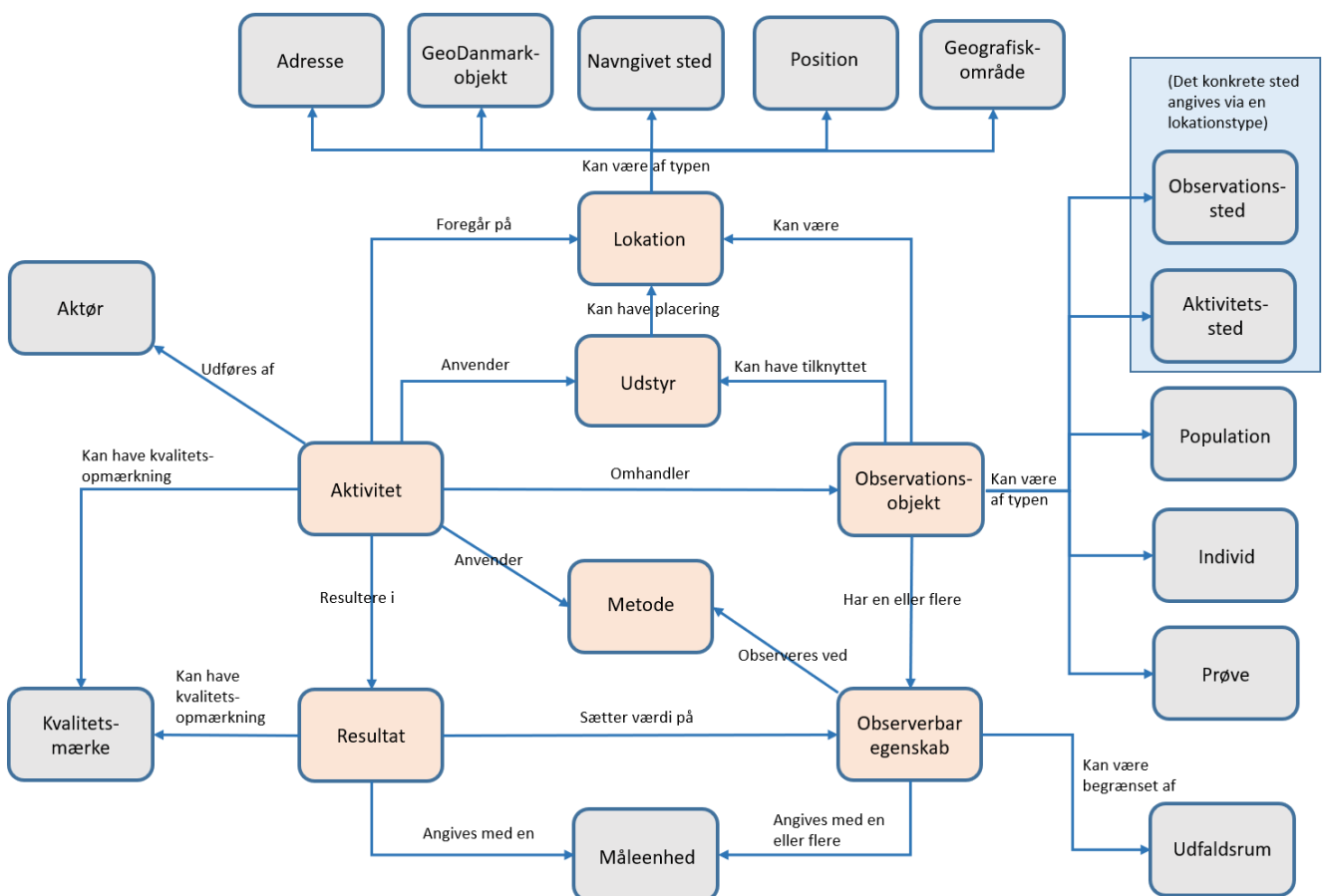
Nogle gange er det ikke det konkrete stykke udstyr, vi dokumenterer, men blot **typen** af udstyr. Det kunne f.eks. være en sigte eller et fiskenet. I andre tilfælde er det vigtigt at redegøre for, at det er præcis dét måleinstrument med dét serienummer, der er anvendt. Måske findes der senere en måleunøjagtighed i instrumentet, som tidligere målinger skal korrigeres for.

Når udstyret oprettes, kan det derfor enten være kun på type-niveau eller også kan det konkrete udstyr oprettes (med tilhørende type).

Herudover kan beskrives, hvilken eller hvilke observerbare egenskaber udstyret er beregnet til at måle og dermed gøre det lettere at finde det rigtige udstyr til en bestemt opgave.

3.2.10 Samlet konceptuel model for referencearkitekturen

Den samlede konceptuelle model giver et billede af sammenhængen mellem de forskellige konceptuelle delmodeller og de begreber som er anvendt. Modellen kan hjælpe med at give et samlet billede af referencearkitekturens koncept og skal udelukkende ses som en forståelsesmodel.



Figur 20 - Samlet Konceptuel model for referencearkitekturen

4 Informationsmodeller

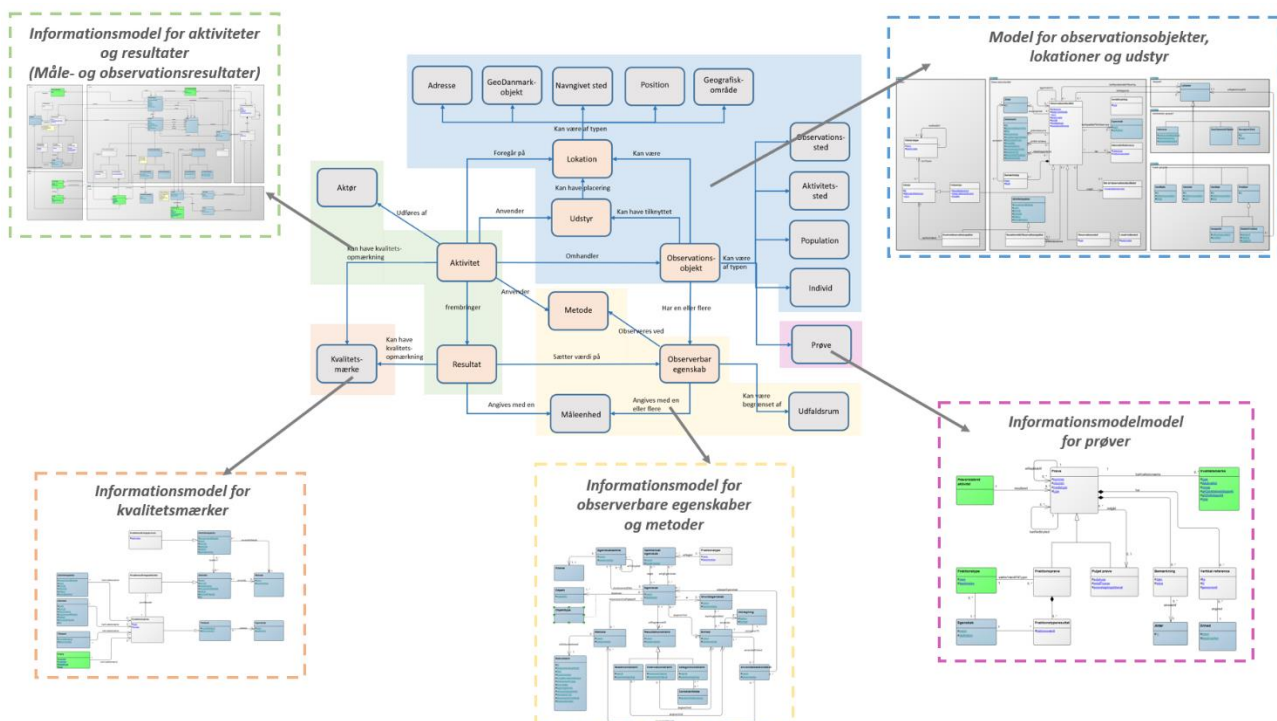
Referencearkitekturs informationsmodeller, er opdelt i fem delmodeller, som hver især giver en fuld beskrivelse af referencearkitekturs område (Informationsmodellerne er inddelt i fem mindre modeller, da det gør dem mere overskuelige og læsbare).

Figur 21 viser hvilke områder hver af de fem informationsmodeller omhandler, samt sammenhængen til referencearkitekturs konceptuelle model og dertilhørende begreber.

Referencearkitekturen består af følgende informationsmodeller, som vil blive nærmere beskrevet i de følgende afsnit:

- **Informationsmodel for aktiviteter og resultater (Måle- og observationsresultater)**
- **Informationsmodel for observationsobjekter, steder og udstyr**
- **Informationsmodel for observerbare egenskaber og metoder**
- **Informationsmodel for Kvalitetsmærker**
- **Informationsmodel for prøver**

Centrale områder fra informationsmodellerne vil blive gennemgået i det følgende afsnit. Det vil ikke være en fuld gennemgang af samtlige elementer i modellerne, men en gennemgang af de vigtigste elementer og detaljer, med forklaring og eventuelle eksempler. For fuld adgang til modellerne henvises til afsnit [6.2 – Bilag](#), hvor der kan findes link til online udstilling af modellerne. Her er det også muligt at læse definitioner på klasser, attributter og relationer.



Figur 21 - Figuren illustrerer sammenhængen mellem referencearkitekturs konceptuelle model og referencearkitekturs fem informationsmodeller. Begreberne som bliver brugt i den konceptuelle model, er centrale for de fem forskellige informationsmodeller. Eksempelvis er der en informationsmodel som uddybende beskriver begrebet prøve

4.1 Læsevejledning til Informationsmodeller

Informationsmodellerne er mere detaljerede modeller, som viser forretningsobjekters indhold i form af attributter samt relationer med påført kardinalitet.

Der er anvendt forskellige farver i informationsmodellerne til at illustrere de enkelte informationselementers tilhørsforhold:

- **Hvid/lys grå**

Angiver at elementet tilhører den konkrete model som vises, og elementet er defineret i referencearkitekturen.

- **Grønne**

Angiver at elementet tilhører referencearkitekturens modelkompleks (og dermed er defineret i referencearkitekturen), men i den konkrete visning, ligger på en anden af referencearkitekturens modeller. Dvs. at de grønne elementer vil være hvide/lys grå i en anden af referencearkitekturens modeller.

- **Blå**

Angiver at elementet tilhører en anden faglighed og at referencearkitekturen udelukkende relaterer til elementet, men ikke har et definitionsansvar. Forretningsobjekter som er genbrugt fra den fælleskommunale rammearkitektur, vil fremstå med blå farve.

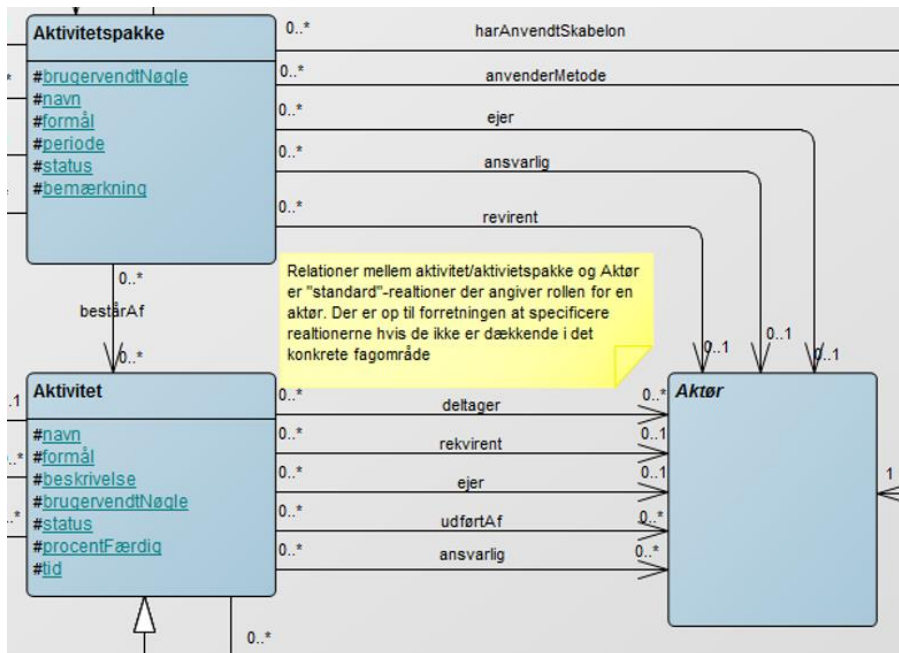
4.1.1 INSPIRE elementer i informationsmodeller

INSPIRE har dannet noget af grundlaget for denne referencearkitektur. I Informationsmodellerne kan man kende et INSPIRE-begreb ved, at der ud for attributten er angivet et "+" (Public). I attributbeskrivelsen vil dels den engelske term og den engelske definition fremgå sammen med den danske term og den danske definition.

Aktivitetstype	Beskrivelse
Prøverelaterede aktiviteter	Aktiviteter, der enten frembringer eller efterbehandler prøver.
Prøvetagningsaktivitet	Aktiviteten har til formål at udtage en prøve til senere analyse. Prøven påføres en unik identifikation, så den senere entydigt kan spores tilbage til, hvor den er taget
Prøvebehandlingsaktivitet	<p>Aktiviteten har til formål at efterbehandle en eller flere prøver. Det kan eksempelvis være en filtrering, hvor det filtrerede og filterresten bliver til 2 nye prøver eller en puljering (sammenblanding) af flere prøver, som herefter bliver til en ny prøve.</p> <p>Andre prøvebehandlingsaktiviteter kan eksempelvis være konservering.</p>
Direkte resultat-aktiviteter	Aktiviteter, der skaber et eller flere resultater
Observationsaktivitet (måleaktivitet)	<p>En aktivitet, som har til formål at observere en eller flere egenskaber (observerbare egenskaber) ved det emne/objekt, der skal undersøges.</p> <p>Man kan observere ved at iagttage emnet eller der kan anvendes (måle)udstyr for at frembringe resultatet</p>
Indberetningsaktivitet	Nogle gange får vi færdige resultater eksempelvis fra et laboratorium og har ikke indsigt i, hvordan de er fremkommet (dvs. at vi ikke har dokumentation for analyseaktiviteten), men har stadig brug for at få resultaterne ind i "systemet". Det kan gøres ved en indberetningsaktivitet, som frembringer et eller flere resultater og dokumenterer bla. hvem, der har indberettet og hvornår det er sket.
Indirekte resultataktiviteter	Aktiviteter, der skaber nye resultater ved at tage udgangspunkt i allerede etablerede resultater
Beregningsaktivitet	Beregningsaktiviteten tager et eller flere observerede resultater og foretager en beregning for at frembringe et nyt resultat. Her kan redegøres både for formlen og de værdier (resultater), som indgår i beregningen. Her kan også laves forudsigelser i form af prognoser, ved at beregne på allerede fundne resultater.
Korrektionsaktivitet	Korrektionsaktiviteten har til formål at korrigere et eller flere resultater og dermed skabe et nyt sæt resultater. Det kan være man finder ud af at et bestemt udstyr har målt 10% forkert og derfor skal efterkorrigeres de målte resultater i stedet for at foretage helt nye målinger.
Konklusionsaktivitet	Handling som på baggrund af flere allerede eksisterende resultater (prøveresultat, observationsresultat mfl.) kommer med et opsummerende/konkluderende resultat.
Øvrige aktiviteter	Aktiviteter, der "blot" skal dokumenteres
Anden aktivitet	Der er mange aktivitetstyper som ikke defineres i referencearkitekturen, så denne type er blot for at redegøre for at der findes mange andre aktivitetstyper som ikke er angivet. Det kan eksempelvis være at man skal dokumentere en transportaktivitet med tidspunkt, chauffør (udfører) osv.

Tabel 5 - Beskrivelse af forskellige aktivitetstyper i referencearkitekturen. Dette er ikke en komplet liste, der kan sagtens defineres flere aktivitetstyper når referencearkitekturen tages i brug på et fagområde.

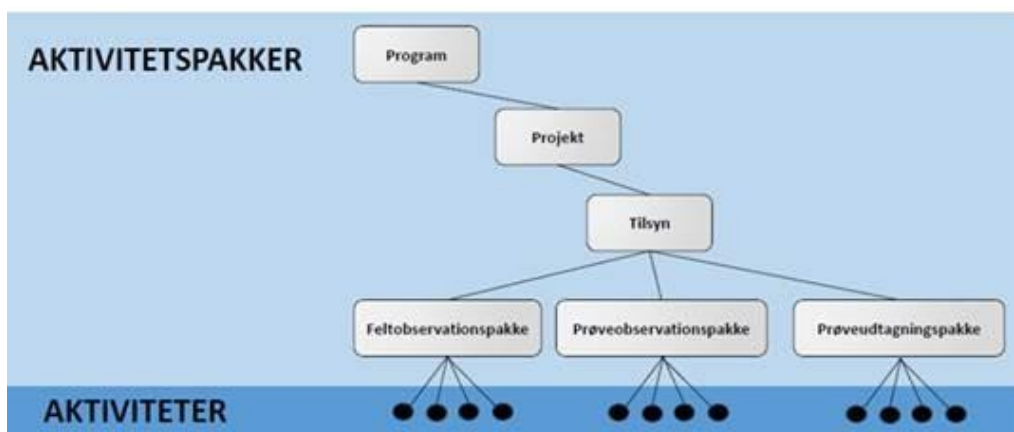
4.2.2 Aktivitetspakker



Figur 23 - Udklip af informationsmodel for aktiviteter og resultater. Her kan det ses at aktiviteter kan samles i aktivitetspakker.

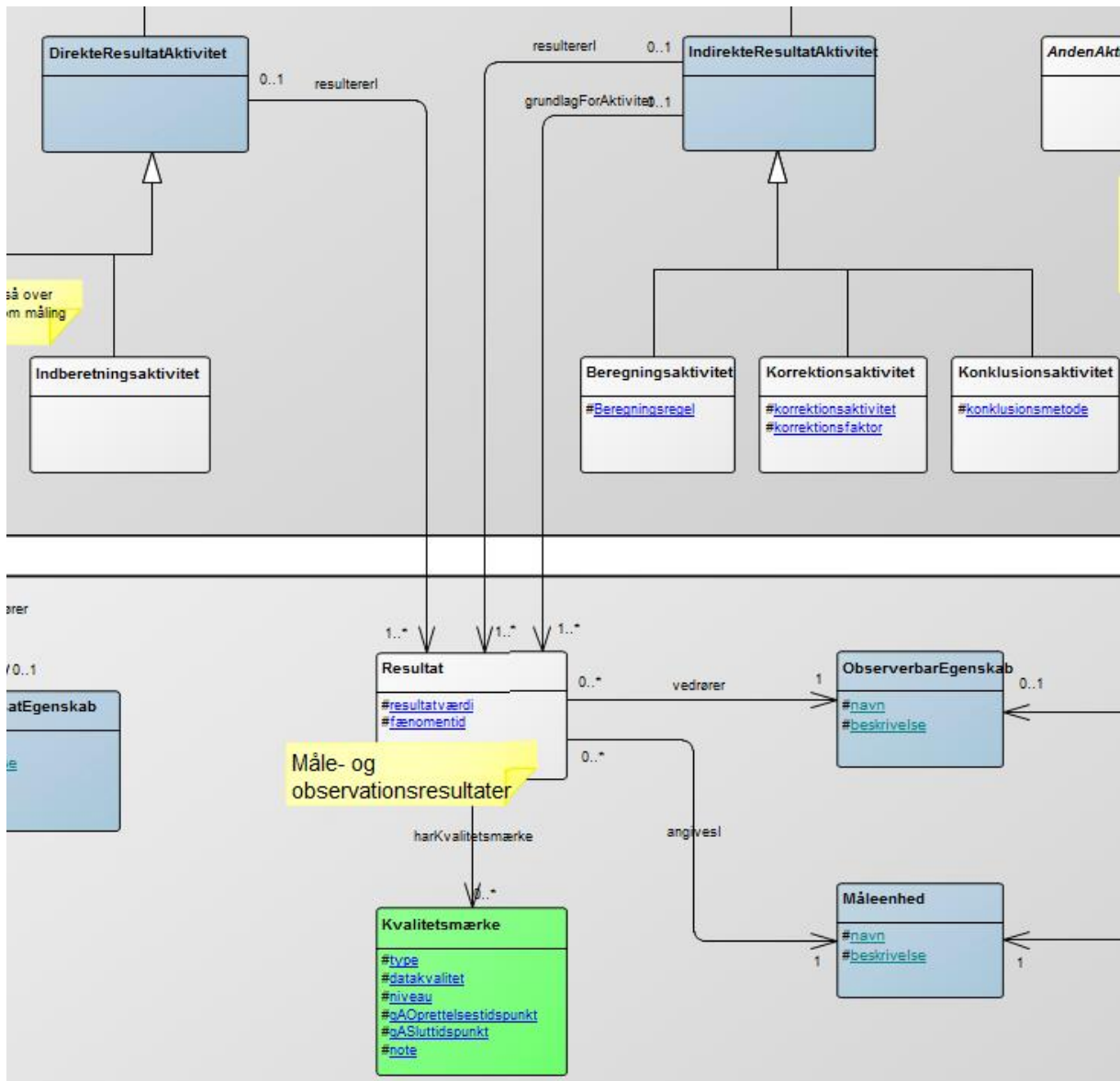
En aktivitetspakke defineres som en samling af aktiviteter med fælles formål. Aktivitetspakker kan sammensættes efter behov og dækker derfor de forskellige typer aktivitetssamlinger der arbejdes med. Tilsyn, Undersøgelse osv. er eksempler på aktivitetspakker.

Da pakkerne består af aktiviteter, vil de "arve" de informationer, der er opsamlet i forbindelse med dem. Derudover kan der angives enkelte informationer som f.eks. Ansvarlig aktør, Kvalitetsmærke (mastermærke) etc. til aktivitetspakken



Figur 24 - Eksempel på hvordan man kan samle aktiviteter i aktivitetspakker. Desuden kan aktivitetspakker også pakkes i andre aktivitetspakker. På denne måde er det muligt at beskrive de handlinger/aktiviteter vi foretager os på mange forskellige niveauer.

4.2.5 Resultater (Måle- og observationsresultater)



Figur 27 - Uddrag af modellen for Aktivitet og Resultat. Her kan det ses at et resultat angives med en resultatværdi for en specifik ObserverbarEgenskab

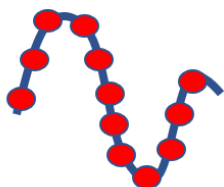
4.2.5.1 Simple resultater



Den simple model sætter 1 værdi på 1 egenskab ved hjælp af 1 aktivitet. Eksempelvis er højden af træet (observerbar egenskab) = 8,2 (resultatværdi) meter (egenskab) Målt den 17/4/2018 kl. 9.25 (aktivitetstidspunkt). Den anvendte metode, Triangulering (angives gennem aktiviteten)

4.2.5.2 Komplekse resultater.

Afhængigt af den kontekst modellen anvendes i, kan der anvendes mere komplekse resultater som følge af 1 aktivitet. Det kan være talpar, hele grafer, grids eller lignende. Størrelsen af aktiviteten, der frembringer resultaterne, bestemmes af den detaljegråd man ønsker at dokumentere. I det simple eksempel nedenfor, redegøres for tidspunkt, sted, aktører og lignende for hver aktivitet, som giver et resultat, men en aktivitet kan også strække sig over længere tid og give flere resultater over tid. Derfor har hvert resultat også et tidspunkt, som redegør for det tidspunkt det bestemte resultat er fremfundet.



I dette eksempel sejler et skib med et måleudstyr, som tager en måling hvert 5. minut. Det kunne dokumenteres som en lang række aktiviteter – en for hver måling, som giver et resultat hver gang. Men det kan også dokumenteres som 1 aktivitet, som strækker sig fra skibet begynder sin rute, til den er færdig, med et resultat hvert 5. minut.

Metoden med at angive mange resultater over tid i en aktivitet er et godt eksempel på en **tidsserie**.

14:00,17; 14:05,13; 14:10,15; 14:15,17 – osv.

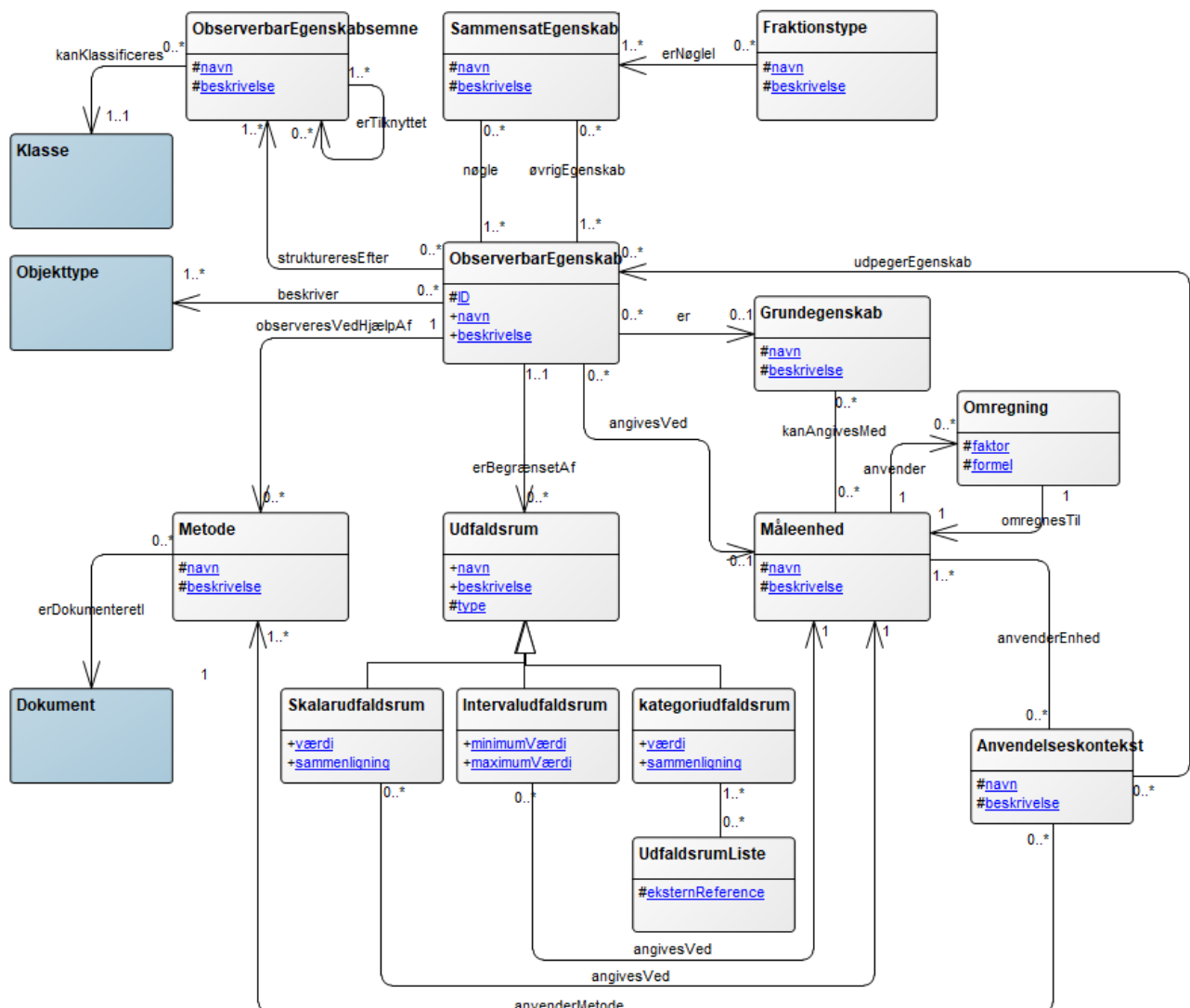


I dette eksempel er en vandoverflade inddelt i kvadranter og ved overflyvning, angives vandets farve (grøn eller blå).

Resultaterne kan her angives som en række talsæt som giver en værdi for hvert kvadrat:

1,1:blå; 1,2:blå; ... 2,4:grøn; 2,5:blå – osv.

4.3 Informationsmodel for observerbar egenskab og metode



Figur 28 - Informationsmodel for Egenskabskataloget i referencearkitekturen

Som det ses, følger modellen det, at en observerbar egenskab har måleenhed, udfaldsrum og metode tilknyttet. Som det også fremgår, kan der være flere af hver til samme egenskab.

Årsagen er, at samme egenskab kan måles i forskellige måleenheder, have forskellige udfaldsrum og have flere metoder. Hvilken en, der anvendes i den konkrete situation, afhænger af den anvendelseskontekst, målingen foretages i.

Eksempelvis kan vi have en egenskab "Saltindhold". I Hav er der meget salt, så derfor anvendes en anden måleenhed her end i Sø, hvor koncentrationen er meget lavere. Det er måske også en anden metode, der anvendes til at måle det med.

"Undersøgelsesemne", der er et udtryk for den konkrete kontekst, udpeger den pågældende metode, udfaldsrum og måleenhed præcist.

4.3.1 Sammensatte observerbare egenskaber

Nogle gange "hænger" forskellige observerbare egenskaber sammen og giver nærmest kun mening i fællesskab. Eksempelvis giver det sjældent mening at måle vindhastighed uden også at angive retningen, så der kan med fordel oprettes en sammensat observerbar egenskab "Vindforhold", som så består af egenskaben "vindhastighed" og egenskaben "Vindretning".

Et lidt mere "avanceret" eksempel på anvendelse af sammensatte egenskaber kan være en fiskeundersøgelse, hvor man efter at have taget nettet (eller nettene) op, skal redegøre for HVILKE fisk, der er fanget og HVOR MANGE, inddelt i længdeintervaller.

Resultatet kunne se sådan ud:

Sammensat egenskab for Fiskebestand

Længde	Art Antal	Laks	Ørred	Aborre	Osv...
1-5 cm		4 stk.	0 stk.	2 stk.	..
6-10 cm		1 stk.	2 stk.	1 stk.	..
11-15 cm		3 stk.	4 stk.	6 stk.	..
16-20 cm		3 stk.	3 stk.	0 stk.	..
Osv...		

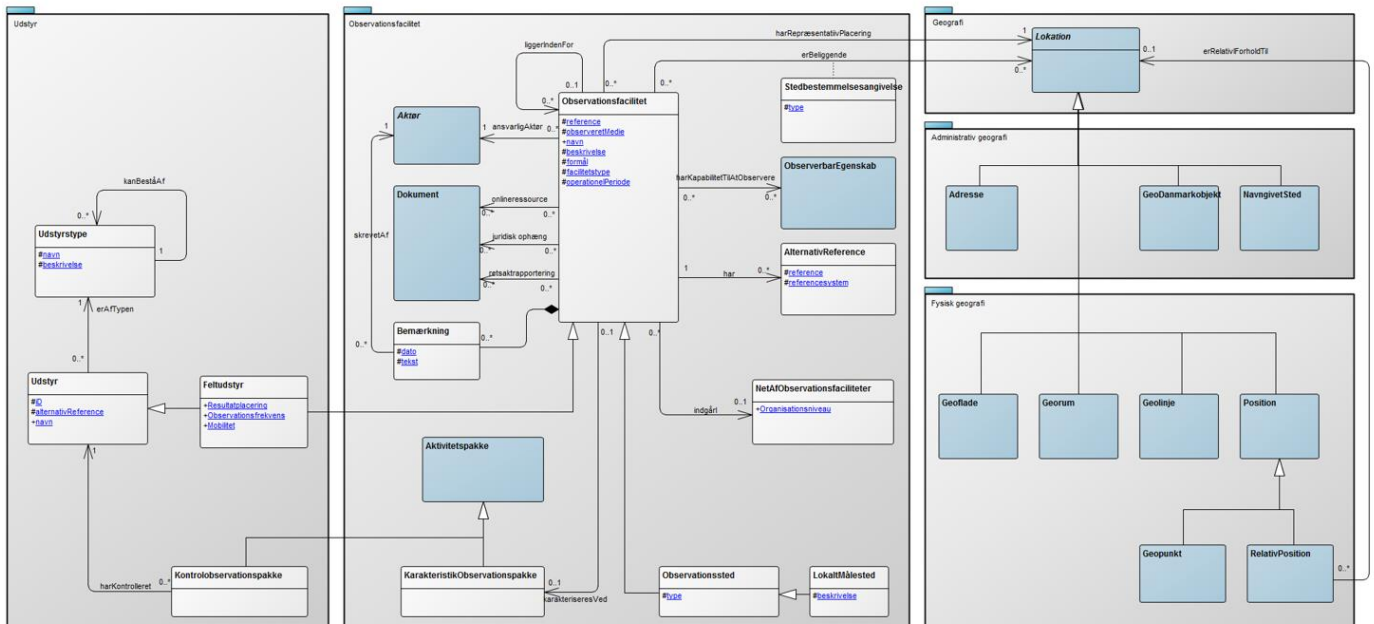
Tabel 6 - Eksempel på hvordan fiskebestanden i en sø kan beskrives ved hjælp egenskaberne fiskeart, længdeinterval og antal.

Den sammensatte egenskab, "Fiskebestand", består af 3 egenskaber:

- "Længeinterval" med en kategoriudfaldsrum: (1-5; 6-10; 11-15; 16-20, osv.) og måleenheden "cm"
- "Fiskeart" med en kategoriudfaldsrummet artsliste for fisk (Her kunne det overvejes om det skulle være en "Ferskvandsfiskeart, men princippet er det samme).
- "Antal" med en udfaldsrum om at den skal være ≥ 0 og måleenhed i "antal styk"

I egenskabskataloget kan det angives at "Længdeinterval" og "Fiskeart" er nøgleegenskaber. Dvs. at For hver fiskeart og længdeinterval angives et antal (som er det egentlige resultat). Fiskeart og længeinterval er "blot" til at styre resultatet og angives derfor som nøgle til at holde resultatet, Antal.

4.4 Informationsmodel for observationsobjekt, steder og udstyr



Figur 29 - Informationsmodel for observationsobjekter, steder og udstyr

4.4.1 Observationssted vs. Aktivitetssted

Mens Aktivitetsstedet altid fortæller præcis HVOR en given aktivitet finder sted, har Observationsstedet en lidt bredere betydning.

Observationssteder kan oprettes og vedligeholdes som steder, vi gerne vil observere og dermed blive klogere på. Det kunne være en navngiven sø som er observationsstedet, og i søen er der en række aktivitetssteder, som er der man f.eks. tager vandprøver eller foretager målinger. Målingerne tilsammen viser tilstanden på søen. På samme måde kan observationsstedet være en skov, et vandløb, en fjord, et havområde eller lignende, som vi gentagne gange observerer (på Aktivitetssteder) for at blive klogere på områdets samlede tilstand.

Observationssteder anvendes især i forbindelse med Observationer og Målinger i geografien.

INSPIRE-dataspecifikationen "Environmental Monitoring Facility" anvendes i forbindelse med dokumentation af Observationssteder.

4.4.2 Udstyr

Gennemførelsen af en observationsfacilitet kræver for det meste anvendelse af noget udstyr. I den generelle aktivitetsmodel, er det "faciliteter", som anvendes til at gennemføre aktiviteten. Nogle gange er det ikke det konkrete stykke udstyr, vi dokumenterer, men blot typen af udstyr. .

I andre tilfælde er det vigtigt at redegøre for, at det er præcis den måler med det serienummer, der er anvendt. Måske findes der senere en måleunøjagtighed i instrumentet, som tidligere målinger skal korrigeres for.

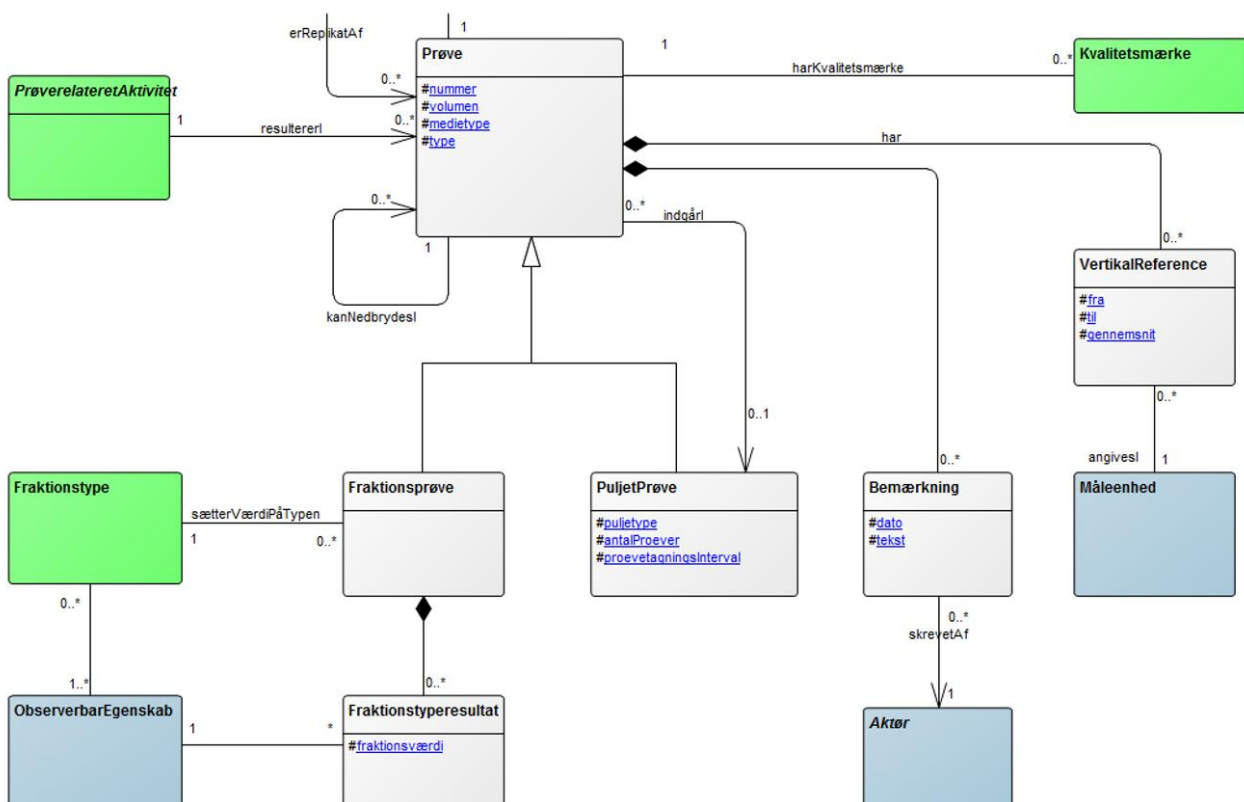
4.4.3 Sammenhæng til Observerbar Egenskab

I nogle fagligheder er der behov for at dokumentere hvilket udstyr, der kan anvendes til at måle hvad. Her kan der etableres en relation mellem udstyr/udstyrstype og den egenskab, som udstyret er beregnet til at måle. På den måde kan man få en udstyrsliste i forbindelse med planlægningen af bestemte målinger.

4.5 Informationsmodel for prøver

Prøver er typisk noget, der er udtaget ved en prøvetagningsaktivitet (eks. en vandprøve fra sø) eller opstået ved en prøvebehandlingsaktivitet. Den enkelte prøve har en entydig identifikation.

Prøven kan viderebearbejdes eller udsættes for analyse. Analysens resultater fortæller noget om det sted, prøven er udtaget eller det objekt (eksempelvis et dyr, som prøven er udtaget fra.



Figur 30 – Informationsmodel for Prøve med tilhørende relationer

4.5.1 Udtaget prøve

Udtrykker den "rå" prøve, som er fremkommet direkte ved prøvetagningsaktiviteten.

4.5.2 Puljet prøve

Sammenblandes flere prøver (puljering), opstår der en puljet prøve, Den puljede prøve kan have relationer tilbage til de oprindelige prøver, den består af. Det er dog ikke altid at de oprindelige prøver er tilgængelige, så her kan man nøjes med at angive hvor mange prøver, der er tale om.

4.5.3 Fraktionsprøve

Fraktionsprøver dækker over opdeling af prøver (fraktionering) i flere nye prøver. Det kunne være en filtrering, hvor man ender op med en prøve, der dækker det filtrerede indhold og en, der dækker filterresten (det, der er tilbage i filtret).

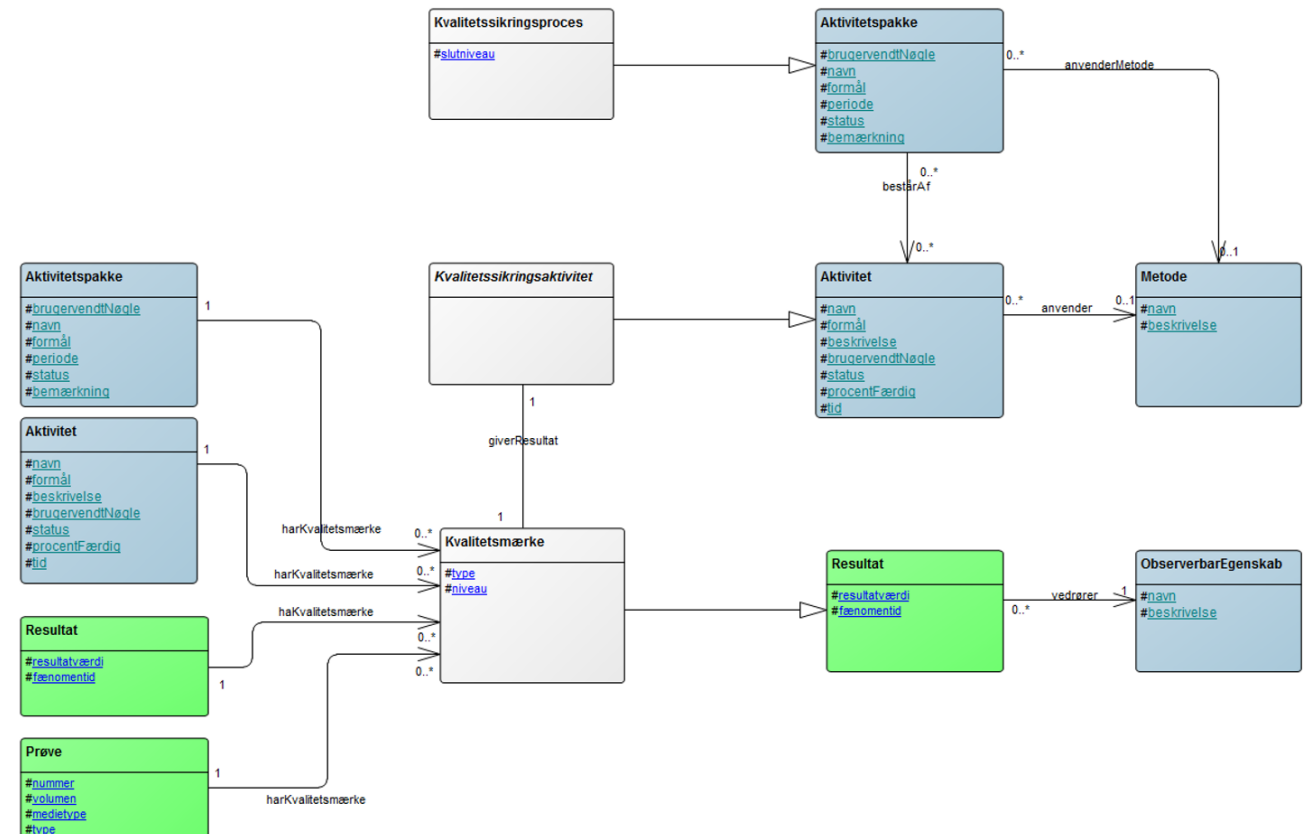
Mange andre metoder til fraktionering findes, og de ender altid ud i mindst 2 andre prøver. Det kan sagtens være det kun er den ene delprøve som er interessant og som man registrerer data omkring, hvor den anden del kasseres. Eksempelvis er man ofte kun interesseret i i filterresten ved en filtrering, og ikke det væske som er løbet igennem filteret.

4.5.4 Vertikal reference

I forbindelse med målinger enten ned under overfladen (vand eller jord-) eller op i luften, kan der tilføjes en vertikal reference, som fortæller inden for hvilket spænd (fra-til) + evt. gennemsnit at prøven er udtaget.

Det er naturligvis ikke i alle fagligheder at denne mulighed tages i anvendelse.

4.5.5 Informationsmodel for Kvalitetsmærker



Figur 31 – Informationsmodel for kvalitet og kvalitetsmærker

Kvalitetsmærker eller kvalitetsparametre kan tilføjes til forskellige elementer i modellen.

Det kan være en **aktivitet**, hvor kvalitetsmærket fortæller om kvaliteten af den gennemførte aktivitet eller aktivitetspakke. Er den foregået efter forskrifterne? Var det dårligt vejr, som kunne påvirke aktiviteten etc.

Det kan være kvaliteten af selve det resultat som er målt eller observeret. Er måleudstyret kalibreret korrekt? Er der usikkerheder ved selve målingen? etc.

Det kan være kvaliteten af en **prøve**. Kan prøven være forurenede? Har det regnet, kan der være kommet vand i prøven eller lignende.

Modellen til at påføre kvalitetsmærker følger i det store og hele modellen for aktiviteter og resultater. Her er den observerbare egenskab blot en kvalitetsegenskab og aktiviteten en kvalitetssikringsaktivitet. På den måde kan vi redegøre for, hvornår og af hvem kvalitetsmærket er sat og vi kan definere de forskellige kvalitetsmærker sammen med de øvrige observerbare egenskaber.

Det er op til det pågældende fagområde at definere hvilken kvalitetssikring og dermed hvilke kvalitetsmærker der gælder inden for fagområdet.

5 Teknisk arkitektur

Referencearkitekturen giver ikke direkte anvisninger på, hvordan modellerne implementeres som fysisk kode, men der er en række forhold man bør tage hensyn til, for at modellen fungerer efter hensigten og man opnår de fordele, som modellen giver mulighed for.

Derfor er der herunder en række anbefalinger til det programmel, som udvikles til at opsamle observations- og måleresultater samt anbefalinger til modellens anvendelse i forbindelse med udveksling af data i et eksisterende it-miljø.

5.1 Egenskabskatalog som selvstændig løsning

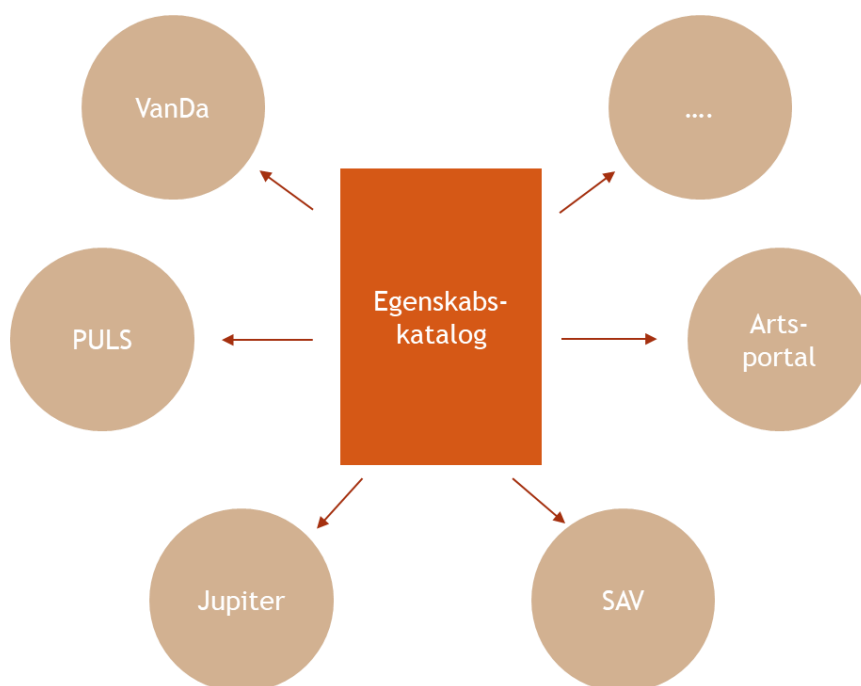
Egenskabskataloget til registrering af de observerbare egenskaber, bør bygges som en selvstændig løsning, da det giver stor forretningsværdi at have et konsolideret og autoritativt katalog med de egenskaber "ting" har; inklusive de måleenheder de måles i, deres udfaldsrum og observationsmetoder.

Kataloget vil være omdrejningspunkt både for selve it-løsningen og for den forretningsmæssige forståelse af de egenskaber vi gerne vil måle og observere og derfor helt essentiel, når flere fagligheder skal bringes sammen og deres resultater skal kunne forstås af alle. Egenskabskataloget bidrager til målet om objektivt forståelige data:

Objektive betyder, at data kan forstås og anvendes uafhængigt af den kontekst, hvor data er produceret.

Data skal kunne anvendes uafhængigt af det oprindelige anvendelsesområde og anvendelsesformål.

Objektive data bidrager til, at data bliver et fælles gode, som uden yderligere fortolkning eller bearbejdelse kan anvendes og skabe værdi for andre på tværs af området for natur og miljø



Figur 32 – Scenarie med et fælles egenskabskatalog som flere forskellige systemer kan anvende

Puls: Punktudledningssystemet

VanDa: Overfladevand (sø, hav, vandløb)

Jupiter: Boringsdata

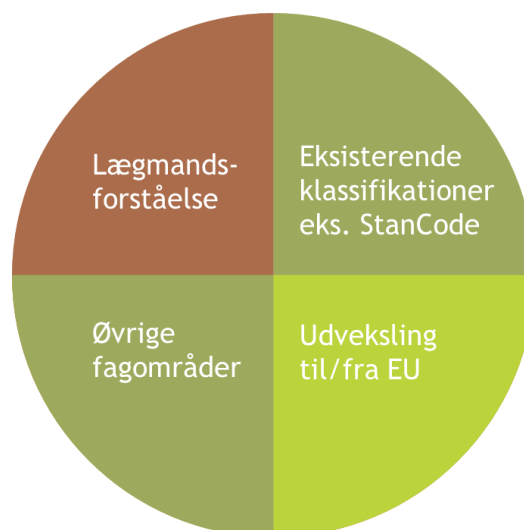
SAV: Samling af vandløbsdata

Egenskabskataloget bør være åbent og kunne læses af alle, for at opnå en fælles forståelse på tværs af systemer og fagområder.

En adgang til eigenskabskataloget, og eigenskabernes semantiske definitioner, via en webgrænseflade vil give stor værdi; ikke blot for det domæne, som har defineret dem, men for alle, som har interessefællesskab med det pågældende domæne. Evt. deles observerbare eigenskaber også på tværs af domæner. Det kræver et stort arbejde at tænke på tværs og samarbejde på tværs af fagligheder, men det giver til gengæld stor værdi på sigt og er vigtigt i forhold til at opnå målene om sammenstilling af data.

Skabelon til beskrivelse af de Observerbare eigenskaber kan tilgås [her](#). Skabelonen er baseret på FDA's modelregler.

Når der arbejdes med definitioner i kataloget, er der en række forhold, der skal tages højde for, for at imødekomme ønsket om en "objektiv" forståelse og anvendelse. Ofte er definitioner beskrevet ud fra et anvendelsesperspektiv, som forhåbentlig dækker forståelsen for fagfolk på det pågældende fagdomæne, men efterhånden som data gøres mere åbne for "almindelige mennesker" og de indgår i tværfaglige løsninger, bliver vigtigheden af en objektiv forståelse større.



Figur 33 - Forudsætninger for udarbejdelse af begrebsdefinitioner i et eigenskabskatalog

5.2 Observerbare eigenskaber i en international kontekst

Når eigenskaber oprettes i kataloget, er det vigtigt at vurdere udbredelsen af de observationer, der foretages på baggrund af dem. Skal resultaterne deles enten nationalt eller internationalt, skal de harmoniseres, så muligheden for udveksling af resultater er til stede.

Derfor vil det, i internationale miljøer, være oplagt at importere observerbare eigenskaber fra internationale klassifikationer. Anvendelse af de samme observerbare eigenskaber på tværs af landegrænser betyder, at resultater også kan forstås på tværs. På netop miljøområdet er der stigende krav fra EU til udveksling af oplysninger på tværs af landegrænser.

Det samme forhold gør sig naturligvis gældende på nationalt plan, hvor der bør etableres en stærk governancemodel for oprettelse og vedligeholdelse af fælles, tværgående og autoritative klassifikationer.

5.3 Byg fleksible og robuste observationsløsninger

Den it-løsning som har til formål at registrere resultaterne af de observationer og analyser, som foretages, bør bygges robust for ændringer i de observerbare egenskaber. Det gælder både ændringer i eksisterende egenskaber og tilføjelse af nye.

Konkret betyder det, at der ikke skal ændres i koden, hvis de observerbare egenskaber i kataloget ændres eller der kommer flere til. Applikationen skal følge kataloget, hvad angår betegnelser, måleenheder, udfaldsrum og metoder. Ligeledes skal der kunne opbygges fleksible skabeloner, som gør det muligt at applikationen ændrer sig i takt med en eventuel skabelonændring.

Der bør bygges **historik**-egenskaber ind i både egenskabskataloget og i skabeloner. Kun på den måde, kan man se, hvad der var gældende for en observation tilbage i tid og forholde sig til, hvordan den observerbare egenskab så ud på det tidspunkt den blev foretaget. Objekters generelle egenskaber beskriver, hvorledes dobbelthistorik (bitemporalitet) kan håndteres.

Der er udarbejdet et godt notat²⁴ om Bitemporalitet og historikegenskaber, som giver en god forståelse for udfordringer og perspektiver omkring data i et historisk perspektiv.

5.4 Eksisterende løsninger

Det vil naturligvis ikke være muligt, på kort sigt, at bygge alle løsninger om til at arbejde efter denne referencemodel. Derfor bør der udarbejdes en strategi for gradvis implementering af modellen og løsninger, der eksempelvis kan trække resultater fra de kørende løsninger over i referencearkitekturens struktur og opbygning af data, som så kan udstilles til fælles gavn og glæde.

Efterhånden som løsningerne bygges om, kan de med fordel bygges efter referencearkitekturens modeller.

5.5 Udveksling af resultater

Når resultater af observationer og målinger skal udveksles mellem fagsystemer og evt. mellem EU's medlemslande, bør dette ske efter en fælles udvekslingsstruktur.

EU's Inspire-program²⁵ har beskrevet retningslinjer og datastrukturer for en sådan udveksling.

5.6 Sammenhæng til øvrige standarder

I referencearkitekturens informationsmodeller findes en række "blå objekter". For det meste vil disse fremmede "objekter" være dækket af et fælles system. Eksempelvis vil "Person" være dækket af CPR-data, som fås fra enten Datafordeleren eller Serviceplatformen, ligesom "Virksomhed" vil være dækket af CVR-services.

Lokation i form af kendte Geo-objekter udstilles ligeledes som fællesoffentlige services.

²⁴ Bitemporalitet: <http://arkitekturguiden.digitaliser.dk/sites/default/files/ctools/bitemporalitet-v1.2.pdf>

²⁵ Inspire Observation and Measurements: <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/d2.9-o%26m-swe>

Organisation vil afhænge lidt af, i hvilken sammenhæng modellen anvendes og af, hvor godt styr der er på organisationsinformationerne. I kommunerne anvendes STS-ORG²⁶, som udstilles på Serviceplatformen²⁷, mens der andre steder ikke nødvendigvis er adgang til en fælles organisationservice. Man bør dog stadig anvende strukturerne og navngivningen fra organisationsstandarden, da det så senere vil være muligt at koble til en organisationservice.

I enhver faglighed, som tager modellen i brug, bør det vurderes om der findes andre relevante standarder på området, enten nationalt eller internationalt og om de har indflydelse på, hvordan den konkrete anvendelse bygges op.

5.6.1 Stancode

Stancodelister er et eksempel på allerede eksisterende standardisering af forskellige emner på miljøområdet, som i høj grad er yderst relevant i forbindelse med arbejdet med denne referencearkitektur. Stancode kan sagtens danne grundlag for mange af elementerne i kataloget over de Observerbare Egenskaber – eksempelvis er en liste over arter eller kemiske stoffer grundlag for en kategori-udfaldsrum-liste.

²⁶ STS-ORG er en del af den fælleskommunale infrastruktur, som varetages af KOMBIT

²⁷Link til hjemmeside for KOMBITs Serviceplatform <https://kombit.dk/serviceplatformen>

6 Oversigt over kilder og bilag

6.1 Kilder

Kilde	Materiale
EU – Kommissionen	INSPIRE (Infrastructure for spatial information in Europe)
EU – Kommissionen	INSPIRE-dataspecifikation "Environmental Monitoring Facilities"
EU – Kommissionen	ISO-standard "Observations and Measurements"
Digitaliseringsstyrelsen	Hvidbog om fællesoffentlig digital arkitektur
Digitaliseringsstyrelsen	Den fællesoffentlige digitale arkitektur
KL	Den fælleskommunale rammearkitektur
Styrelsen for dataforsyning og effektivisering	INSPIRE Danmark

6.2 Bilag

6.2.1 Bilag 1 - Fuld dokumentation af referencearkitekturens informationsmodeller

- 6.2.1.1 [Informationsmodel for aktiviteter og resultater](#)
- 6.2.1.2 [Informationsmodel for observationsobjekter, steder og udstyr](#)
- 6.2.1.3 [Informationsmodel for observerbare egenskaber og metoder](#)
- 6.2.1.4 [Informationsmodel for Kvalitetsmærker](#)
- 6.2.1.5 [Informationsmodel for prøver](#)

6.2.2 Bilag 2 - Online udstilling af referencearkitekturens informationsmodeller

- 6.2.2.1 [Online udstilling af informationsmodellerne i referencearkitekturen](#)

6.2.3 Bilag 3 - Anvendelsesvejledning for Referencearkitektur for Observation og Måling

- 6.2.3.1 [Link til nuværende udkast for en anvendelsesvejledning v.0.5](#)

6.2.4 Bilag 4- Uddrag af ISO-standarden 'Observations and Measurements'

- 6.2.4.1 [Link til uddrag af INSPIRE-direktiv 'Observations and Measurements'](#)