



**Miljø- og  
Fødevareministeriet**  
Miljøstyrelsen

# Informationsmodellering af prøvetagning, prøver og analyser i forbindelse med boringer

Rapport om informationsmodelleringen

MST/KL/GEUS, juni 2019

## Indhold

<b>Indledning .....</b>	<b>3</b>
Arbejdets formål .....	3
Afgrænsning.....	3
<b>Forudsætninger/Baggrundsmateriale .....</b>	<b>3</b>
PCJupiterXL datamodellen.....	3
Referencearkitektur for observationer og målinger .....	4
INSPIRE-dataspecifikationer .....	5
GeoSciML.....	6
<b>Beskrivelse af fremgangsmåde for informationsmodellering .....</b>	<b>7</b>
Mapning mellem JupiterXL database og <i>ROM</i> .....	7
Anvendelse af <i>ROM</i> til informationsmodellering .....	9
Læsevejledning til informationsmodeller .....	10
<b>Modeloversigt .....</b>	<b>11</b>
Beskrivelse af model for aktiviteter vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer .....	11
Beskrivelse af model for observationssteder vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer .....	13
Beskrivelse af model for emnekatalog vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer .....	16
Beskrivelse af model prøver og prøvebehandling i forbindelse med prøvetagninger, prøver og analyser i forbi med boringer .....	17
Beskrivelse af model for Kvalitetsopmærkning vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer .....	18

## Indledning

KL, GEUS og Miljøstyrelsen har i regi af Danmarks Miljøportal udarbejdet en informationsmodel for data vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med grundvandsboringer i Danmark. De fysiske data, som informationsmodellen afspejler findes i Jupiter-databasen, som GEUS forvalter.

Vejledning redegør for informationsmodellens indhold og beskrivelse af målbare boringsdata, herunder data om vandkemi, luftkemi og jordkemi. Ligeledes beskrives data om boringsaktiviteter, prøvetagninger, prøver, resultater, samt de steder data om grundvandsboringer.

Den udarbejdede informationsmodel genanvender et udvalgt af modelkomponenter fra Danmarks Miljøportals generiske informationsmodel for miljøområdet, betegnet *Referencedatamodelen for Observation og Måling* (se afsnit herom senere i dokumentet).

## Arbejdets formål

- At muliggøre effektiv sammenstilling og anvendelse af miljødata, specifikt vandkemi-data fra IT-systemerne PULS, VanDa og Jupiter.
- At informationsmodellere et udsnit af de informationer som indeholdes i Jupiter-databasen, inklusiv information om:
  - o Observationsfaciliteter og observationssteder
  - o Aktiviteter vedrørende vandkemiprøver, luftkemiprøver, jordkemiprøver, samt resultater af disse.

## Afgrænsning

Følgende elementer er ikke indeholdt i den udarbejdede informationsmodel:

- Data om den tekniske opbygning af en boring
- Geologiske beskrivelse af de gennemborede lag
- Administrative forhold ved en boring

## Forudsætninger/Baggrundsmateriale

- **PCJupiterXL datamodel** – Datamodel som afspejler indholdet af den virtuelle MS Access-database, hvormed Jupiter-databasens data udstilles<sup>1</sup>.
- **Referencearkitektur for observation og måling**– Referencearkitektur udviklet af KL og Miljøstyrelsen, som på en generel måde kan bruges til at beskrive "hvad som helst" i forbindelse med blandt andet observation af "miljøet".
- **INSPIRE-dataspecifikationer** – Referencearkitekturen for observation og måling har taget udgangspunkt i de europæiske INSPIRE standarder "Observation and Measurement" og "Environmental Monitoring Facility"
- **GeoSciML** - En XML-baseret standard for international udveksling af geovidenskabelige data.
- **EPOS** - Et EU-finansieret projekt, hvis formål er at øge og effektivisere samarbejdet og dataudveksling mellem geovidenskabelige forskningsinstitutioner gennem etablering af en fælles IT-infrastruktur

## PCJupiterXL datamodelen

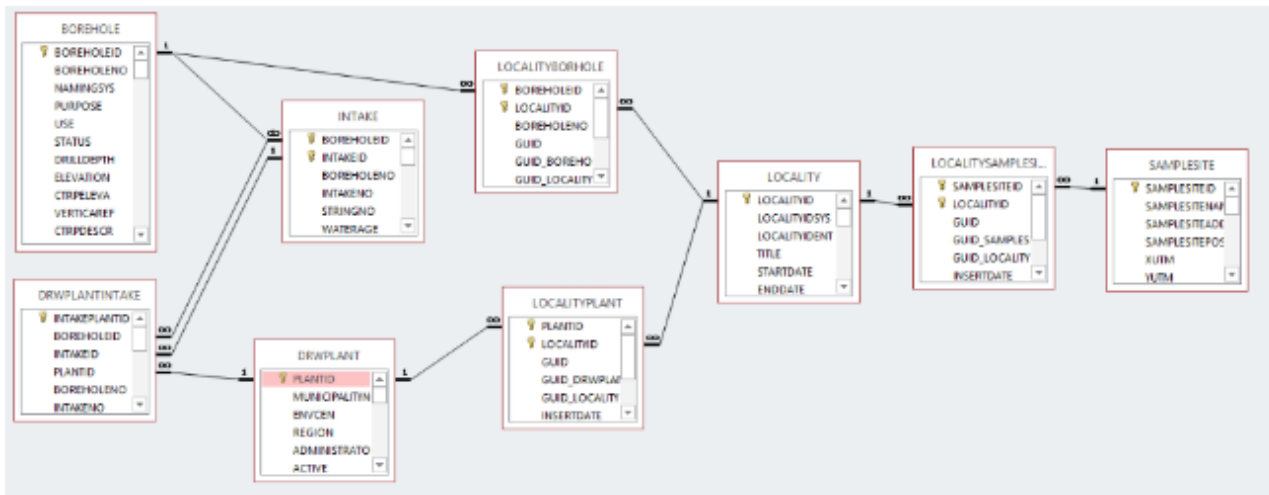
I det følgende gennemgås PCJupiterXL-datamodelen for boringer og de prøver, der kan tages i forbindelse med selve borearbejdet samt efterfølgende prøver af eksempelvis vandkvalitet fra en vandboring.

PCJupiterXL er en virtuel database der læser og skriver i GEUS' Jupiter database. PCJupiterXL datamodelen og de services som stiller data til rådighed er udviklet og vedligeholdes af GEUS. Læs mere om PCJupiterXI her.<sup>2</sup> PCJupiterXL indeholder på nuværende tidspunkt oplysninger om boringer, anlæg, prøvetagningssteder og lokaliteter samt forskellige data knyttet til disse. PCJupiterXL er bygget op så det er muligt at knytte boringer sammen med anlæg (via det det boringsindtag der leverer vand til anlægget). Lokaliteter kan knyttes både til boringer, prøvetagningssteder og til anlæg. Samtidigt kan anlæg også knytte til lokaliteter (f.eks. et rensningsanlæg der rens vand fra en forurenede grund).

---

<sup>1</sup>Organisation: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland <https://www.geus.dk/>

<sup>2</sup> <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-boringsdatabase-jupiter/>



Figur 1- Sammenhængen mellem tabellerne borer (Borehole), anlæg (DrwPlant) og Lokalteter (Locality) i PCJupiterXL datamodel.

## Referencearkitektur for observationer og målinger

En korrekt forståelse og videre anvendelse af den udarbejdede informationsmodel for prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med borer forudsætter et vist kendskab til Referencearkitekturen for Observationer og Målinger (ROM). Den i nærværende projekt udarbejdede informationsmodel udgør nemlig en konkret udmøntning af ROM, med tilføjelse af begreber og data fra den specifikke faglighed.

ROM er udarbejdet i regi af Danmarks Miljøportal hvor Miljøstyrelsen og KL i et samarbejde har udviklet en fællesoffentlig generisk informationsmodel for miljøområdet, kaldet *Referencearkitektur for Observationer og Målinger*. ROM er udarbejdet med udgangspunktet i INSPIRE dataspecifikationerne for "Observation and Measurements<sup>3</sup>" og "Environmental Monitoring Facilities<sup>4</sup>".

Som udgangspunkt er formålet med ROM at kunne beskrive alle de data, som opstår når "miljøet" observeres og måles på. ROM opsætter som sådan fælles rammer for indsamling af data om "miljøet", såsom hvordan data om vandløb, søer, luft og jord indsamles, beskrives og dokumenteres på en ensartet måde.

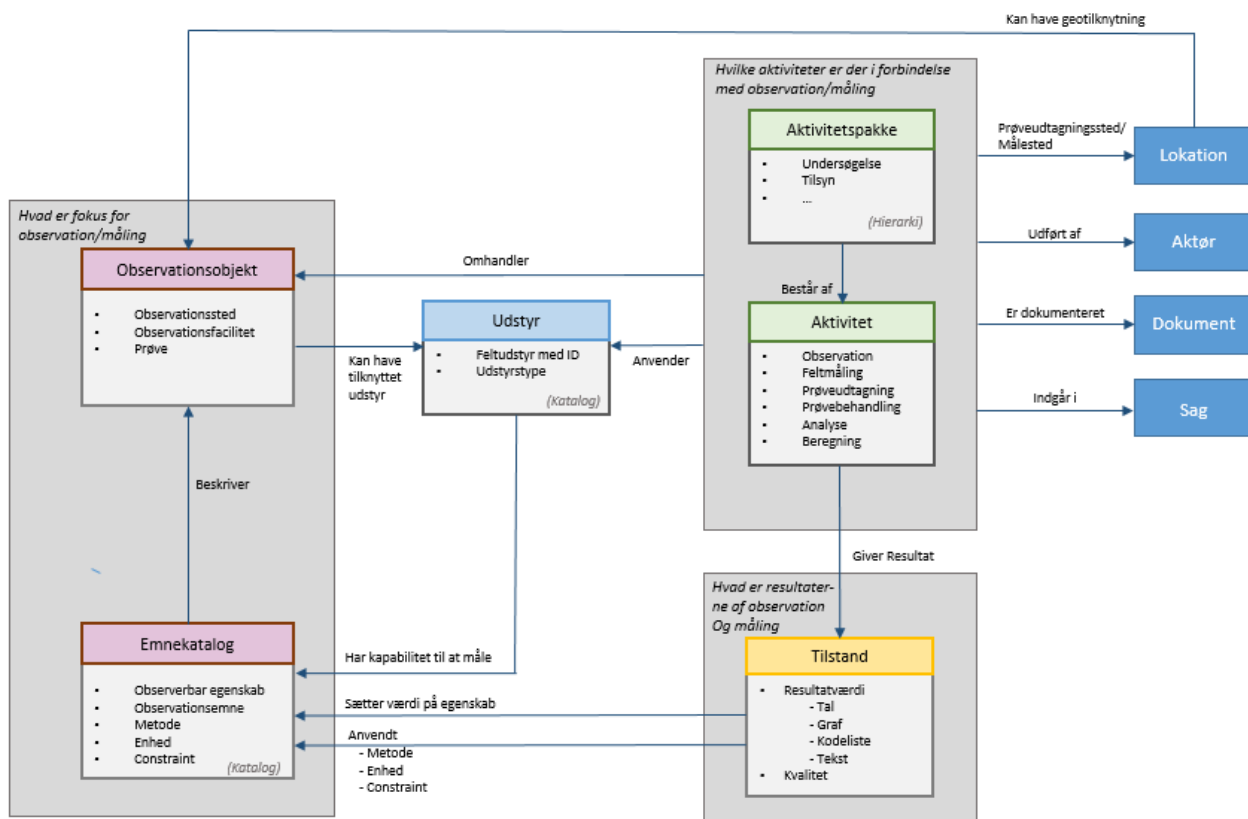
ROM består på et overordnet niveau af flere modelkomponenter. En modelkomponent skal ansues som et lille afgrænset område (delmodel) af en samlet model for ROM. Modelkomponenterne samler relevante forretningsobjekter omkring et centralt forretningsobjekt, som omhandler et "emne" i ROM. Eksempelvis har ROM en modelkomponent omhandlende aktiviteter, som redegør for de data der kan være relevante at registrere ved udførelsen af en aktivitet.

Nedenstående figur giver et overblik over de centrale forretningsobjekter i ROM og deres indbyrdes relationer. På dette abstraktionsniveau fortæller modellen, at det som observeres altid observeres på et bestemt sted og med et bestemt udstyr. Det fremgår desuden, at observationer og målinger er en slags aktiviteter, ligesom prøveudtagning og prøvebehandling er det. De forskellige slags aktiviteter giver resultater (tilstande), mens et emnekatalog klassificerer og opsætter rammer for de emner, som aktiviteterne vedrører.

<sup>3</sup> [https://inspire.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/D2.9\\_O&M\\_Guidelines\\_v2.0rc3.pdf](https://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.9_O&M_Guidelines_v2.0rc3.pdf)

<sup>4</sup> [https://inspire.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/D2.9\\_O&M\\_Guidelines\\_v2.0rc3.pdf](https://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.9_O&M_Guidelines_v2.0rc3.pdf)

## Centrale forretningsobjekter i Referencearkitektur for Observation og Måling



Figur 2 - Overordnet illustration som viser opbygningen af Referencearkitekturen for observation og måling, samt centrale forretningsobjekter fra referencearkitekturen.

### Fordele og gevinster ved at bruge ROM

ROM gør det muligt at formidle og dokumentere dataelementers betydning og sammenhænge i et fælles sprog (samme klasse- og attributnavne for samme typer forretningsobjekter) såvel som med fælles genbrugelige modelkomponenter (f.eks. for emnehierarkier, lister og lignende) på tværs af miljøfagområder. Anvendelsen af en generisk model skal således effektivisere arbejdet med miljødata ved at gøre det nemmere for databrugere at forstå, hvorledes miljødatasæt kan anvendes isoleret set, samt hvorledes og med hvilke gevinster miljødata fra et fagområde kan sammenstilles med miljødata fra et andet.

ROM kan til enhver tid udbygges med modelkomponenter, som er specifikke for et givent fagområde og som kun dårligt lader sig beskrive klart med den generiske models modelkomponenter. Anvendelsen af ROM betyder således *ikke*, at dataelementer skal tvinges ned i en generisk modelform, som gør data uforståelig. Det betyder blot, at de dataelementer, som rent faktisk lader sig beskrive fyldestgørende med den generiske informationsmodels komponenter, skal beskrives med disse.

### INSPIRE-dataspecifikationer

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 om infrastruktur for geografisk information, som trådte i kraft den 15. maj 2009 Europa (INSPIRE Danmark 2015).

Inden for rammerne af denne infrastruktur kræves det, at medlemsstaterne allersenes i 2020 stiller en række datasæt og geodatatjenester til rådighed. I en række dataspecifikationer fastsættes præcist hvilke datasæt og oplysninger der skal udstilles via

geodatatjenesterne, og hvordan data skal struktureres for at sikre at data kan anvendes på tværs af landene. Hovedparten af de data der modelleres i dette projekt vurderes at være omfattet af INSPIRE.

Nedenstående to INSPIRE-dataspecifikationer er særligt relevante i dette projekt. Begge specifikationer er karakteriseret ved at være særdeles omfattende og gennemarbejdede værker som dels giver en indflyvning til de pågældende domæner samtidigt med at der præsenteres modeller for dataudvekslingsformatet på et meget detaljeret niveau.



Figur 3: INSPIRE-dataspecifikationer

### D2.8.II/III.7 Data Specification on Environmental Monitoring Facilities – Technical Guidelines<sup>5</sup>

INSPIRE-dataspecifikationen D2.8.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 en dataspecifikationen D2.9.

### 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<sup>6</sup>

INSPIRE-dataspecifikationen D2.9 omhandler selve observationsaktiviteten, som udgør et overbegreb for feltobservations-, analyse- samt beregningsaktiviteten. Denne dataspecifikation er også en ISO-standard: ISO 19156:2011 Geographic information -- Observations and measurements.

## GeoSciML & EPOS

Referencer: <http://www.cgi-iugs.org/home.html>, <https://www.epos-ip.org/>

GeoSciML er en XML-baseret standard for international udveksling af geovidenskabelige data. GeoSciML er godkendt af *The Open Geospatial Consortium* (OGC) og bygger på et udvalg af eksisterende OGC- og ISO- standarder.

<sup>5</sup> <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/ef>

<sup>6</sup> <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/d2.9-o%26m-swe>

*European Plate Observing System* (EPOS) er et EU-finansieret projekt, hvis formål er at øge og effektivisere samarbejdet og dataudveksling mellem geovidenskabelige forskningsinstitutioner gennem etablering af en fælles IT-infrastruktur, som vil muliggøre dataudveksling i GeoSciML-formatet.

Der er et overlap mellem den vision om international udveksling af geovidenskabelige data, som GeoSciML og EPOS udspringer af og den vision om gnidningsfri national udveksling af miljødata, som Danmarks Miljøportal og *Referencedatamodelen for Observation og Måling* (ROM) skal muliggøre. Det forhold, at GeoSciML er en allerede veletableret dataudvekslingsstandard med internationalt udsyn, bør dog i praksis medføre, at de datastrukturer som findes specificeret i GeoSciML, og som anbefales af EPOS, anvendes frem for de datastrukturer, som findes specificeret i ROM, såfremt de vedrører de samme objektklasser.

GeoSciML blev oprindeligt udviklet til udveksling og harmonisering af geologiske kort-data. Arbejdet med at standardisere dataområder omhandlende geologi fra borerer er påbegyndt men ikke afsluttet, hvilket forklarer at projektet Jupiter Datamodellering har modelleret sin egen udgave af objektklassen Borerer og tilhørende objektklasser.

I EPOS er man ligeledes i gang med at etablere den domæne-specifikke IT-infrastruktur til udveksling af data omhandlende borerer, deres geologi og målte parametre, et arbejde som altså foregår parallelt med arbejdet i GeoSciML. Eftersom EPOS-projektet, ligesom ROM, i høj grad anvender og foreskriver allerede eksisterende internationale standarder herunder INSPIRE, kan der forventes en høj grad af kompatibilitet mellem de datamodeller, som nu udvikles med udgangspunkt i ROM og de standarder som senere udkommer fra EPOS og GeoSciML.

Ethvert fremtidigt dansk offentligt drevet udviklingsprojekt omhandlende geovidenskabelige data bør holde sig orienteret i GeoSciML-standarden og det arbejde som udgår fra EPOS-projektet således, at der ikke opstår unødigt modstrid mellem de standarder for dataudveksling, som gælder internationalt og i Danmark.

## Beskrivelse af fremgangsmåde for informationsmodellering

### Mapning mellem JupiterXL database og ROM

I forbindelse med informationsmodelleringen, er der gennemført en mapning mellem relevante informationer/data i PCJupiterXL datamodellen (herunder konkrete felter i udvalgte tabeller i PCJupiterXL databasen, hvor data opbevares), og forretningsobjekterne i ROM for, at se om data i PCJupiterXL stemmer overens med og kan beskrives ved hjælp af ROM. Derudover er mapningen foretaget for at redegøre for, om der er behov for lokale tilpasninger i forhold til at anvende ROM til, at Informationsmodellere observationer og målinger i forbindelse med den konkrete faglighed. Følgende tabeller fra JupiterXL databasen er blevet mappet til ROM, da de indeholder data om observationer og målinger indenfor området, se tabel 1. Den fulde mapning på feltniveau er foretaget i et separat Excel regneark som kan tilgås her<sup>7</sup>

Tabel 1 - Tabellen redegør for den overordnede mapning mellem JupiterXL databasen og ROM, på tabelniveau. De grønne rækker er medtage i den fulde mapning, de øvrige tabeller er ikke relevante inden for projekts scope.

Tabelnavn i JupiterXL:	Er tabel relevant i forhold til observation og måling?	Hvis nej, hvorfor?	Overordnet mapning til ROM
Abandgrout	Nej	Administration	
Abandparam	Nej	Administration	
Biostra	Nej	GeoSciML	
Borecatchcond	Nej	Administration	
Boredoc	Nej	Administration	
BOREHOLE	Ja		Observationsfacilitet
Borehole_injunction	Nej	Administration	
Borhdiam	Nej	EPOS	
Borhrema	Nej	Administration	
Casing	Nej	EPOS	
Catchperm	Nej	Administration, kommuner	
Chrostra	Nej	GeoSciML	
Climstra	Nej	GeoSciML	

<sup>7</sup> Regneark med Mapning mellem JupiterXL og ROM:

[http://info.rammearkitektur.dk/images/0/0b/JupiterXL\\_mapning\\_til\\_ROM.xlsx](http://info.rammearkitektur.dk/images/0/0b/JupiterXL_mapning_til_ROM.xlsx)

Compoundlist	Ja		Observerbare egenskaber i Emnekatalog
Deposenv	Nej	GeoSciML	
Discharg	Måske, tjek standarder	Administration	
Dispensation	Nej	Administration	
Drilmeth	Nej	EPOS	
Drwfirm	Nej	Indeholder persondata	
Drwfirmref	Nej	Indeholder persondata	
DRWPLANT	Ja		Observationsfacilitet
Drwplantcompanytype	Nej	Administration	
Drwplantintake	Ja, (knytter boringer og anlæg)		Beskriver tilknytning mellem observationsfaciliteter
drwplantlandreg	Nej	Tabellen stammer fra før kommunalreform	
Fieldwatcond	Nej	Administration	
Fieldwatsoiltype	Nej	Administration	
Frequencymodification	Nej	Administration	
Gravpack	Nej	EPOS	
Grout	Nej	EPOS	
Grwairanalysis	Ja		Observation
Grwairsample	Ja		Aktivitet
Grwairsampleremark	Ja		Aktivitet
Grwchemanalysis	Ja (grundvandskemi)		Observation
Grwsample	Ja		Aktivitet
Grwchemsampleremark	Ja		Aktivitet
Grwsoilanalysis	Ja		Observation
Grwsoilsample	Ja		Aktivitet
Grwsoilsampleremark	Ja		Aktivitet
Injunctionmeasure	Nej	Er det en del af PCJupiterXL?	
Intake	Ja		Observationsfacilitet
Intakecatchment	Ja (indvinding for en periode, ex årsindvinding)		Observation
Limitlist	Nej (grænseværdier for drikkevandskvalitet)	Administration	
Lithsample	Nej	GeoSciML	
lithstra	Nej	GeoSciML	
Locality	Nej	kobling til jordforureningssystem, DKJord	
Localityborhole	Nej	Kobling til jordforureningssystem, DKJord	
Mapsheet	Nej	Gammel stedsangivelse	
Measuringstation	Ja (fast observationssted for drikkevand)		Observationsfacilitet
Municipality2007	Nej	Administration	
Outtake	Ja (overvågning, vandkemi, men meget få)		Observationsfacilitet
Plant_injunction	Nej	Administration	
Plantdoc	Nej	Administration	
PLTairanalysis	Ja		Observation
Pltairsample	Ja		Aktivitet
Pltairsampleremark	Ja		Aktivitet
Pltchemanalysis	Ja (drikkevandskemi og kemi fra afværgeanlæg)		Observation
Pltchemsample	Ja		Aktivitet
Pltchemsampleremark	Ja		Aktivitet
Poiairanalysis	Nej	Beskriver indeklimamålinger	
Poiairsample	Nej	Beskriver indeklimamålinger	
Poiairsampleremark	Nej	Beskriver indeklimamålinger	
Poisoilanalysis	Ja (overfladevandsprøver)		Observation
poisoilsample	Ja		Aktivitet
poisoilsampleremark	Ja		Aktivitet
Poiwateranalysis	Ja		Observation
Poiwatersample	Ja		Aktivitet



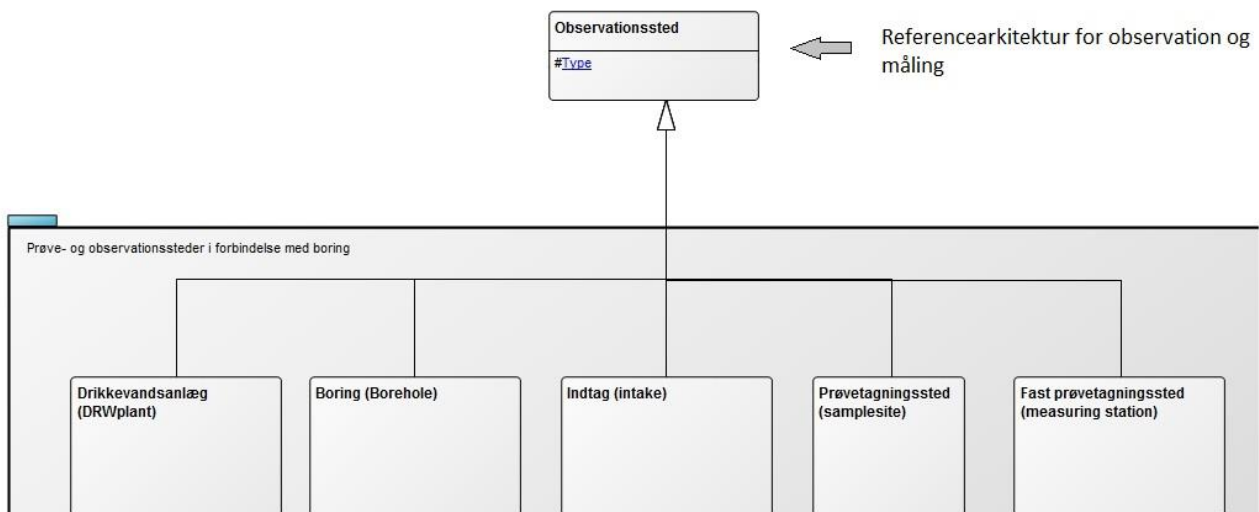
Poiwatersampleremark	Ja		Aktivitet
Projectphase	Nej	Reference til jordforureningssag	
Pumping	Nej	Administration	
Recovery	Nej (tilbagepejling, afhængig af pumping)	Muligvis beskrevet ved EU standarder	Observation
Renaborh	Ja (flyttede boringer)		?
Samplesite	Ja		Observationsfacilitet
Screen	Nej (skal medtage top og bund af indtag)	EPOS	
Secanalysis	Nej	GeoSciML	
Secsample	Nej	GeoSciML	
Secsamplemix	Nej	GeoSciML	
Storedoc	Nej	Administration	
Substancefrequency	Nej	Er det en del af PCJupiterXL?	
Supplanalyseparam	Nej	Administration	
Treatmentplant	Nej (Beskriver behandling af drikkevand, ex aktivt kulfilter)	Administration	
Watlevel	Ja (pejling)		Observation
Watlevmp	Ja		Relativ placering
watlevround	Ja (pejlingsrunde)		Aktivitetspakke
Wrrcatchment	Ja (indvinding i en periode, ex årsindvinding anlæg)		Observation
Wrrexport	Nej	Administration	
wrrfeebill	Nej	Administration	
wrrsupply	Nej	Administration	
Wrrwatcourdrain	Nej	Administration	
wrrwatcourinflu	Nej	Administration	

## Anvendelse af ROM til informationsmodellering

Informationsmodellen er udarbejdet som en anvendelsesmodel, og skal ses som en konkret udmøntning og anvendelse af ROM. Modellen genbruger relevante modelkomponenter og relevante forretningsobjekter fra ROM.

Ved modellering og beskrivelse af data om grundvandsboringer og vandkemi er centrale modelkomponenter fra ROM genbrugt og tilpasset den konkrete faglighed. Det vil sige at forretningsobjekter fra ROM som ikke er relevante i forhold til at beskrive data om grundvandsboringer og vandkemi er blevet udeladt. Der er yderligere tilføjet forretningsobjekter som er specifikke i forhold til at beskrive den konkrete faglighed, disse er ofte tilføjet som specialiseringer af forretningsobjekter i ROM.

Figur 2 er et eksempel på hvordan forretningsobjektet "Observationssted" fra ROM specialiseres til flere forretningsobjekter som beskriver konkrete instanser af et observationssted i forbindelse med grundvandsboringer og vandkemi.



Figur 4 – Eksempel: Objektet "Observationssted" i Referencearkitekturen specialiseres til fem nye objekter, som beskriver konkrete observationssteder i forbindelse med observation og måling. På denne måde er det muligt at redegøre for hvilke observerbare egenskaber man kan måle på hvilke observationssteder.

## Læsevejledning til informationsmodeller

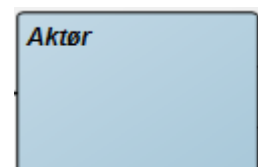
I informationsmodellen genfindes begreber som objektklasser, attributter eller værdier. Forretningsobjektklasserne påføres centrale forretningsattributter. Informationsmodellerne har dog alle de attributter, der ligger i en logisk datamodel. For eksempel medtages tekniske felter, såsom primær- og fremmednøgler ikke i informationsmodellen. Derudover er mange-til-mange-relationer endnu ikke splittet op, og tilknytningsklasser vil typisk først blive indført i den logiske datamodel.

### Forretningsobjekt

Et forretningsobjekt (noget man arbejder med i forretningen) er et logisk objekt af en bestemt objektklasse.

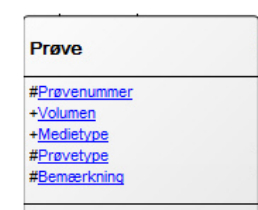
Et fremmed forretningsobjekt (blåt objekt) er et forretningsobjekt fra et andet fagområde. Begrebets definition og attributter ejes og er defineret af det fremmede fagområde. I det fagområde, hvor de blå objekter optræder, respekteres de definitioner samt andre egenskaber inkl. attributter det blå objekt allerede har. (Udbetaling Danmark, KL og KOMBIT 2015).

Et forretningsobjekt som foldes ud i en delmodel (grønt objekt) er et forretningsobjekt som hører til samme fagområde, men som defineres og tilknyttes nært relaterede forretningsobjekter i en delmodel. I den overordnede model, hvor de grønne objekter optræder, respekteres de definitioner samt andre egenskaber inkl. attributter det grønne objekt allerede har.



### Attributter

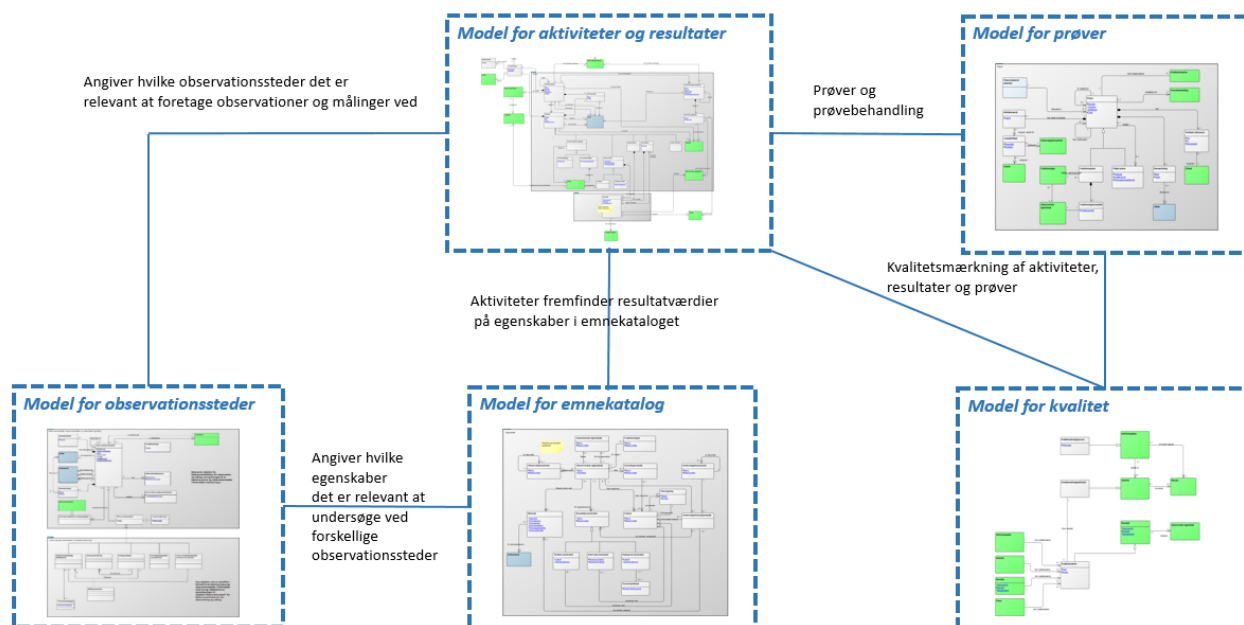
Attributterne ligger "inden i" objekterne og udtrykker hvilke oplysninger forretningen har behov for at registrere om det pågældende objekt (Udbetaling Danmark, KL og KOMBIT 2015).



## Modeloversigt

Informationsmodellen for prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer består af fem delmodeller som er oplyst i nedenstående afsnit. Figur 5 er en overordnet visualisering af de fem delmodeller og deres indbyrdes sammenhænge. Hver af de fem modeller vil i overordnede træk blive redegjort for i det følgende kapitel, den fulde beskrivelse af modellerne kan tilgås her<sup>8</sup>

- **Model for aktiviteter vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer**  
Modellen redegør for relevante aktivitetstyper, samt hvilke informationer som er relevante at registrere ved en aktivitet.
- **Model for observationssteder i forbindelse med prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer**  
Redegør for de steder der kan foretages prøvetagninger samt observationer/målinger.
- **Model for emnekatalog vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer**  
Redegør for de observerbare egenskaber som det er relevant at måle/observere på.
- **Model for prøver og prøvebehandling vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer**
- **Model for Kvalitetsopmærkning vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer**



Figur 5- Overordnet illustration af de fem modeller og deres indbyrdes sammenhæng

### Beskrivelse af model for aktiviteter vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer

For alle instanser af forretningsobjektet aktivitet gælder det som nævnt, at de foregår på et bestemt tidspunkt på et bestemt sted og gerne foretages med et specifikt formål. Aktiviteter kan redegøres for i et dokument og indgå i en sag. Det kan ligeledes dokumenteres hvilken metode der er benyttet til at udføre aktiviteten.

<sup>8</sup> Klikbar oversigt over modeller - <http://info.rammearkitektur.dk/byggeblokke/Boringer/Modeloversigt.htm>

Derudover har alle aktiviteter det til fælles, at de udføres af en aktør (en instans af forretningsobjektet Aktør). Der kan være flere andre aktørroller i forbindelse med udførelsen af en aktivitet, som eksempelvis ansvarlig, deltager, og ejer. I forbindelse med udførelsen af en aktivitet kan der også anvendes udstyr (en instans af forretningsobjektet Udstyr).

Forretningsobjektet aktivitetspakke defineres som en samling af aktiviteter med et 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 disse. Derudover kan der angives enkelte informationer som f.eks. Ansvarlig aktør, Kvalitetsmærke (mastermærke) etc. til aktivitetspakken

**Eksempel på prøverelateret aktivitet:**

Selve prøveudtagningen er en aktivitet, som resulterer i en fysisk (og identificerbar) prøve.

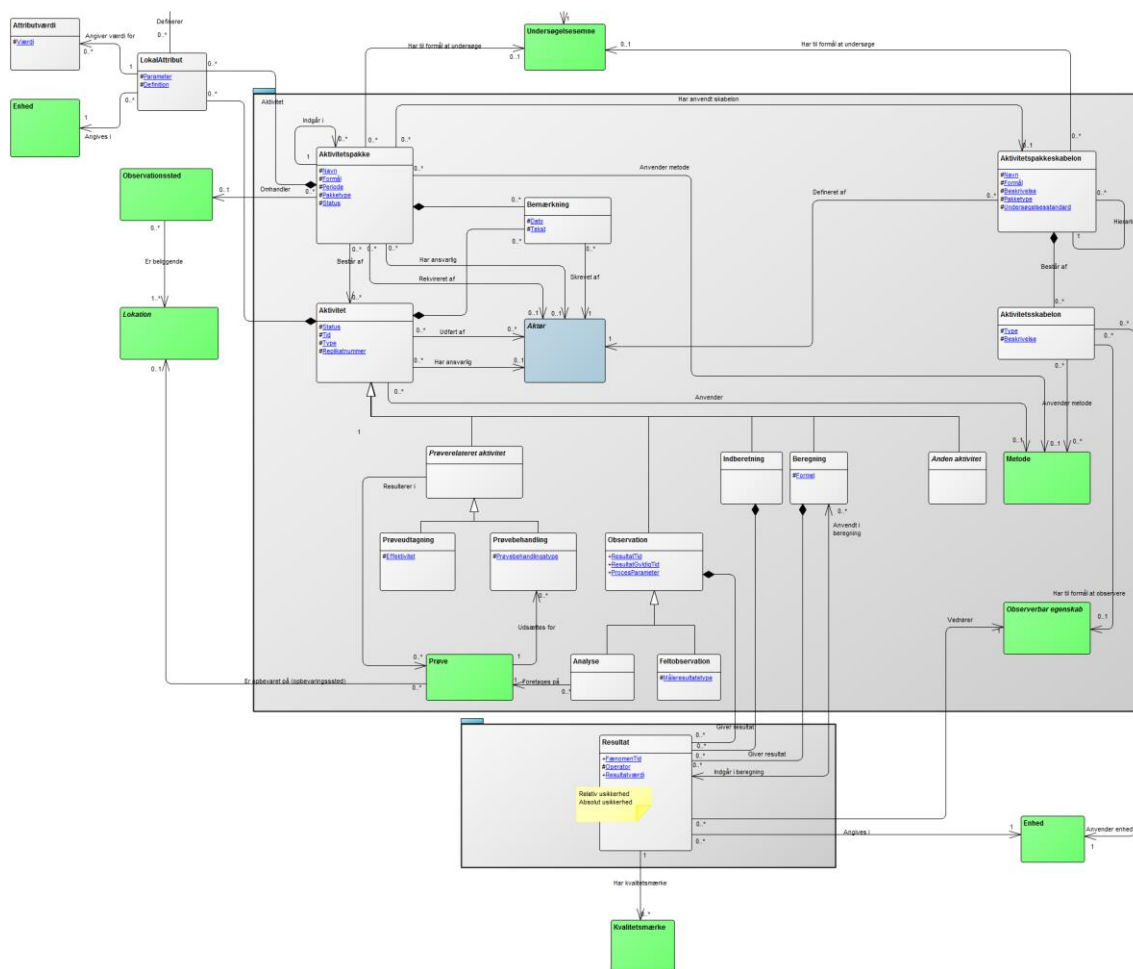
Efterbehandlingen af en prøve er en særlig type af aktivitet, som kan foretages på en prøve og som resulterer i en eller flere nye prøver.

Ved en konkret prøvebehandling kan man eksempelvis redegøre for den specifikke prøvebehandlingsmetode, den laborant der har foretaget behandlingen af prøven, samt det laboratorium hvor behandlingen er foretaget, og på hvilket tidspunkt behandlingen af prøven er foretaget.

Der kan være flere forskellige typer af prøvebehandlingsaktiviteter, som eksempelvis fraktion af en prøve, frysning af en prøve og puljering af flere prøver.

**Følgende aktivitetstyper er særlig relevante i forbindelse med prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med borer**

- **Prøverelaterede aktiviteter:** Prøverelaterede aktiviteter omfatter aktiviteter, der er relateret til en prøve, herunder prøveudtagning og prøvebehandling, samt relationen til det sted hvor prøveudtagningsaktiviteten eller prøvebehandlingen foregår. I forbindelse med observation og måling af vandkemi, jordkemi og luftkemi, kan der udtages forskellige prøver alt efter hvilket sted man er i gang med at undersøge, eksempelvis et anlæg, boring, indtag, prøvetagningssted eller et fast prøvetagningssted. Disse prøver kan gennemgå en behandling inden de analyseres. Fælles for prøverelaterede aktiviteter, såvel som alle andre aktiviteter er at man blandt andet kan redegøre for hvem der har udført den prøve relaterede aktivitet, hvor den er udført, samt hvornår den er udført og med hvilket formål.
- **Observationer:** En observation er en bestemt type af aktivitet, som har til formål at bestemme værdien ved en egenskab hos et objekt på et bestemt tidspunkt, og evt. med en specifik metode. Dette kan eksempelvis være observation af hvordan en vandprøves udseende ser ud, i prøvetagningsøjeblikket. Observationsaktiviteter er de aktiviteter, der reelt udføres for at skaffe et resultat omkring observerbare egenskaber. En observation kan foretages i felten, og angives som en feltobservation, og en observation kan også foretages "uden for felten", eksempelvis i forbindelse med analysen af en prøve for, at observere hvordan specifikke egenskaber tager sig ud i prøven efter at prøven er blevet udsat for en bestemt behandling.
- **Indberetning:** Indberetningsaktiviteter er aktiviteter som opretter resultater (tilstande) og hvor der ikke redegøres for selve observationen. Det kan eksempelvis være indtastning af færdige resultater fra et skema. Aktiviteten vil i dette tilfælde redegøre for, hvornår indtastningen fandt sted, hvem der gjorde det osv. men ikke om af hvem og hvornår de enkelte resultater blev observeret.
- **Kvalitetssikringsaktivitet:** Særlig type af aktivitet som kan bruges til at sætte et "kvalitetsmærke" på resultater, prøver og andre aktiviteter. På denne måde er det muligt at fortælle noget om kvaliteten af den data der er registeret. Det omfatter f.eks. hvem der har indsamlet data, om data har været gennem en automatisk kontrol, hvem der efterfølgende har kvalitetssikret data, og lignende oplysninger.



Figur 6- Modellen redegør for aktiviteter vedrørende borer og prøver, samt de informationer som er centrale for at beskrive disse aktiviteter

## Beskrivelse af model for observationssteder vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med borer

Observationsfaciliteterne repræsenterer både det sted vi observerer på og det udstyr vi observerer med. Fælles for disse er, at de er at de har en georeference i form af et punkt eller et område.

Et observationssted defineres som et sted der er administrativt udpeget til at være af interesse i forhold til observation, og hvor muligheden for at kunne besøge det igen er til stede idet stedet tildes en identifikation. Med måle- og prøvetagningsaktiviteterne fortæller vi noget om observationsstedets tilstand. Observationsstederne kan eksistere på forskellige niveauer, og udgøres af punkter, linjer, polygoner eller rumlige observationssteder.

### INSPIRE om Environmental Monitoring Facility:

*A georeferenced object directly collecting or processing data about objects whose properties (e.g. physical, chemical, biological or other aspects of environmental conditions) are repeatedly observed or measured. An environmental monitoring facility can also host other environmental monitoring facilities.(..)*

NOTE 2: Laboratories are not

*EnvironmentalMonitoringFacilities from an INSPIRE perspective as the exact location of the laboratory does not add further information to the measurement*

Feltudstyr der placeret på et observationssted (herunder måleudstyr og prøvetagningsudstyr), er observationsfaciliteter som muliggør indsamling af observationsresultater via de aktiviteter, der gennemføres.

Feltudstyret kan knyttes til Emnekataloget, således at deres evne til at måle bestemte egenskaber er registreret og kendt. Under planlægningen af aktiviteterne, hvor man ønsker at observere bestemte egenskaber, kan man samtidig se, hvilket udstyr der skal/kan anvendes.

Observationsfaciliteterne kan grupperes til et netværk, eksempelvis i forbindelse med et større overvågnings- eller måleprogram.

En observationsfacilitet kan være vært for andre observationsfaciliteter. Et givet udstyr kan være sat sammen af forskellige stykker udstyr, og på samme vis kan flere mindre observationssteder tilsammen udgøre et større observationssted. Se VanDa-eksemplet.

#### **Eksempel på observationssted:**

Et vandforsyningsanlæg kan udgøre et observationssted, og ved dette observationssted kan der udtages vandprøver med henblik på at føre kontrol med vandkvaliteten af det drikkevand som forlader anlægget, i forhold til om det lever op til grænseværdierne for forskellige kontrolparametre, som er defineret i drikkevandsbekendtgørelsen.

Anlægget kan have flere faste prøveudtagningssteder som hver udgør et mindre og afgrænset observationssted inden for anlæggets fysiske rammer, eksempelvis i form af en tappehane, hvor drikkevandet til en vandprøve kan tappes fra.

Et observationssted kan inddeles i mindre observationssteder. Her kunne man eventuelt anvende termen område når der er tale om aggregeringer af observationssteder.

### **Følgende observationssteder er relevante i forhold prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer**

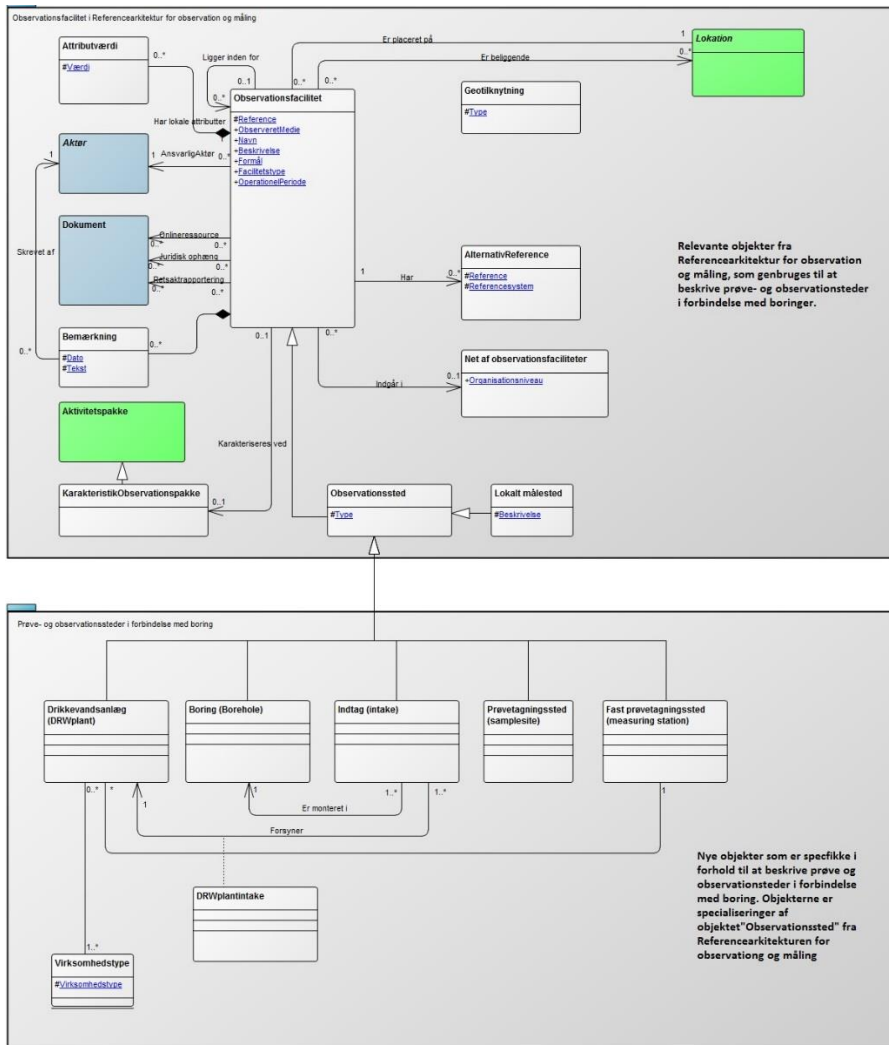
**Anlæg:** Et anlæg beskriver f.eks. almene vandforsyninger, kildepladser, markvandingsanlæg og afværgeanlæg. Et anlæg kan ligge inden for et andet anlæg, og flere anlæg kan derved kædes sammen således at en række anlæg kan have samme vandforsyning som overanlæg. Et anlægs placering angives ved en lokation, oftest en adresse, som kan ligge inden for et administrativt geografisk område som eksempelvis en region. Et anlæg har en aktør som ejer, oftest en virksomhed eller en person. Anlægget administreres ligeledes af en ansvarlig aktør, i form en kommune eller region. Anlægget har en operationel periode som angives med en start- og slutdato. Ved et anlæg foretages der oftest observationer, målinger og prøveudtagninger i forbindelse med måling af vandkvaliteten på det vand som passere igennem anlægget, både før og efter behandling af vandet. Dette inkluderer også andre egenskaber som er relevante i forhold til observation og måling på vand, eksempelvis smag, lugt, kvaliteten af luften i nærheden af vandet, temperatur mfl.

**Boring:** En boring er et aflangt hul igennem et eller flere jordlag. En boring kan have forskellige formål alt efter, om man ønsker at undersøge forhold i jorden, eller ønsker at hente eksempelvis grundvand op via boringshullet. En boring er placeret et sted i landskabet, som kan angives ved hjælp af en lokation, typiske vil dette være en gps-position, adresse eller en matrikel. En aktør kan have forskellige roller i forhold til en boring, eksempelvis rollen udført af, ejer, ansvarlig mfl. Ved boringer foretages der ofte observationer, målinger og prøveudtagninger omkring forekomsten af, samt mængden af, specifikke kemiske stoffer i jordlagene i boringshullet, samt på grundvandet i boringshullet, og på luften i boringshullet.

**Indtag:** Indtaget er placeret i boringshullet, og angiver det sted fra boringer, hvorfra der udvindes grundvand. Et indtag knytter en boring sammen med et eller flere anlæg via det boringsindtag, der leverer vand til anlæggene. Det er nødvendigt at kunne registrere hvor et indtag er placeret i forhold boringshullets dybdeinterval (fra toppen af hullet til bunden af hullet). Indtagets placering angives som en lokation, hvor den relative positionsafstand af filteret angives i forhold til boringens toppunkt (kan angives som jordoverfladen, DWR90, som et GPS sætkoordinat). I et indtag observeres, måles og udtages der prøver i forbindelse med X.

**Prøvetagningssted:** Prøvetagningssteder bruges til at registre hvor overfladeprøver, der som regel er udført i forbindelse med regionernes jordforurenings-undersøgelser, er udtaget. Der kan registreres et navn på den aktør, som har udtaget prøven samt angives den specifikke lokation, hvor prøven er udtaget, eksempelvis en adresse eller koordinat. Ved indeklimate-undersøgelser kan prøvetagningsstedets lokation være et lokale, hvor der observeres for forskellige stoffer i luften. Ved et prøvetagningssted, observeres, måles samt udtages der oftest prøver omkring jordkvalitet, vandkvalitet og luftkvalitet.

**Fast prøvetagningssted:** Et fast prøvetagningssted er et fast installeret tappested, hvor der kan udtages prøver til analyse. Ved større vandforsyninger vil der ofte være faste steder f.eks. på ledningsnettet, hvor der gentagne gange udtages prøver til analyse. Til disse kan der med fordel oprettes faste prøvetagningssteder, hvor stedets lokation er kendt og som knytter de enkelte prøver til samme prøvetagningssted. Det er derved muligt at udtrække tidsserier, der viser vandkvalitetens variation over tid. Ved et fast prøvetagningssted kan X.



Figur 7 - Modellen redegør for relevante observationssteder, samt hvilke informationer som er centrale i forhold til at beskrive et observationssted

## Beskrivelse af model for emnekatalog vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med boringer

Emnekataloget er helt centralt for de aktiviteter (målinger, observationer, prøvetagninger og prøveanalyser), der ønskes i forbindelse med boringer. Emnekataloget indeholder informationer om, hvilke egenskaber der kan observeres ved forskellige objekttyper. Eksempelvis hvilke egenskaber der kan måles ved at drikkevandsanlæg, og hvilke egenskaber der kan måles ved en grundvandsboring.

Kataloget består dels af en emnestruktur, så det er til at finde rundt i kataloget og dels af en række observerbare egenskaber, der kan observeres/måles.

Til hver observerbare egenskab knyttes:

- En enhed (eksempelvis "antal/liter")
- Eventuel en constraint (angivelse af en begrænsning i udfaldsrum)
- Eventuelt en metode (eksempelvis en teknisk anvisning)

### Eksempel på egenskabskatalog og observerbar egenskab:

Ved en prøvetagning af drikkevand fra et vandforsyningsanlæg, observeres/måles en række egenskaber, såsom eksempelvis vandets lugt, vandets udseende samt måling efter grænseværdier for forskellige kemiske stoffer og pesticider.

Disse observerbare egenskaber kan måles ved at drikkevandsanlæg og er defineret i emnekataloget, med eventuelle enheder, constraints og metoder, som mere præcist redegør for rammerne ved den enkelte observerbare egenskab.

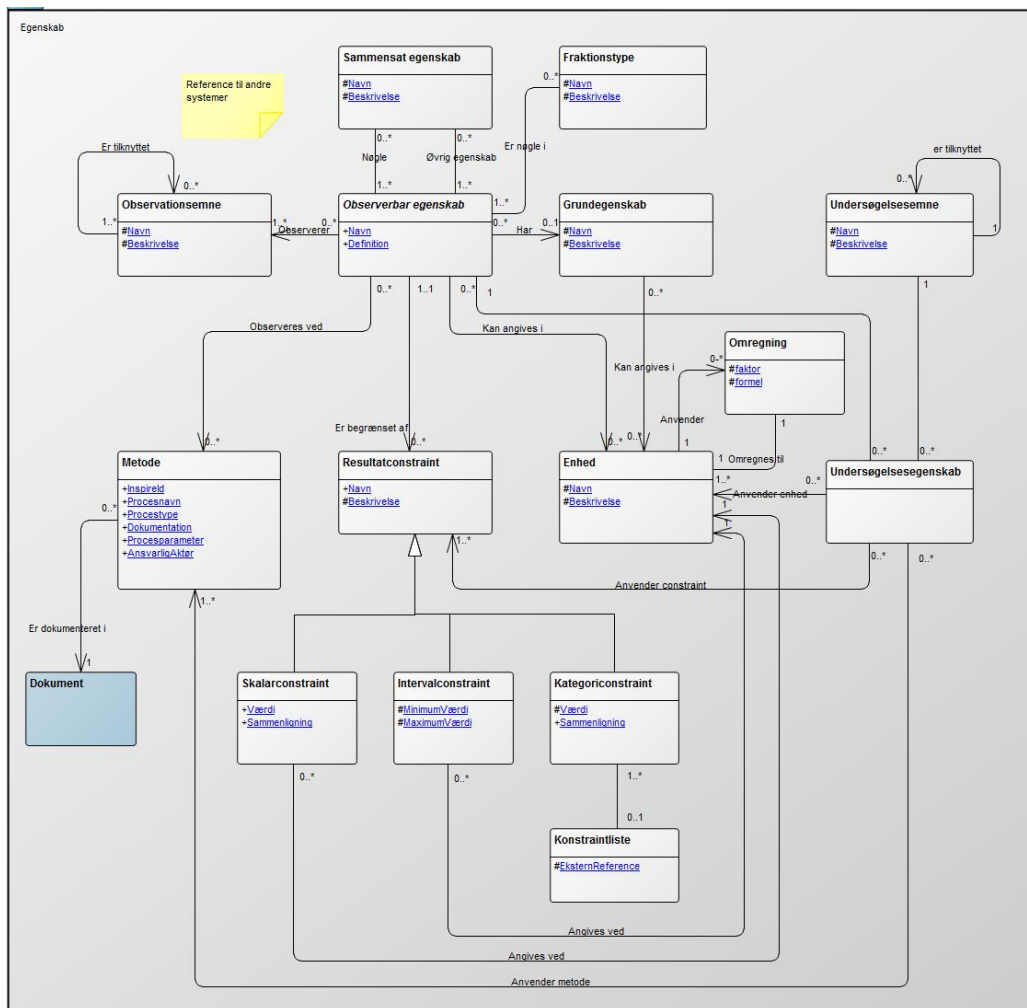
I forbindelse med udarbejdelsen af informationsmodellen, er der ligeledes udarbejdet et "emnekatalog" som definerer hvilke egenskaber der kan måles/observeres på tværs af området. Emnekataloget er udarbejdet som et Excel ark<sup>9</sup>, der lister alle egenskaber samt, hvor de kan måles/observeres. Tabel 2 viser et udsnit af emnekataloget.

Tabel 2 - Udklip af emnekataloget med observerbare egenskaber

Tabellnavn fra Jupiter XL	Felt navn fra Jupiter XL	Beskrivelse fra Jupiter XL	Navn fra Jupiter XL	X hvis attribut	X hvis observerbar egenskab	Angiv enhed	Uddybende Beskrivelse	Constraint interval	X ved relevant	Observationsfacilitet			
TABLERNAME	COLUMNNAME	DESCRIPTION	SHORTNAME	Attribut	ObserverbarEgenskab	Enhed		Constraint	Anlæg	Boring	Indtag	Prøvetagningssted	Fast prøvetagningssted
GRWAIRSAMPLE	COUNTERPRESSENDHPA	Modtryk slut (hPa)	ModtrykSlutHPa		x	hPa							
PLTAIRSAMPLE									x				(x)
GRWAIRSAMPLE	COUNTERPRESSESTARHPA	Modtryk start (hPa)	ModtrykStartHPa		x	hPa							
PLTAIRSAMPLE									x				(x)
GRWSOILSAMPLE	DISCOLOURATION	Misfarvning	Misfarvning		x				x	x	x	x	(x)
WATLEVMP	HEIGHT	Højden i meter over terrænoverfalden af PEJLINGSMÅLEPUNKTET	Højde		x	meter							
							beregnet felt					x	
POIWATERSAMPLE	LOOK	Prøvens Udseende.	Udseende		x								
GRWSOILSAMPLE	ODEUR	Prøvens lugt. STANDAT type 1055	Lugt		x								
PLTCHEMSAMPLE													
POISOILSAMPLE													
POIWATERSAMPLE								STANDAT type 1055	x	x			(x)
PLTCHEMSAMPLE	TASTE	Prøvens smag. STANDAT type 1677	Smag		x								
POIWATERSAMPLE								STANDAT type 1677	x				(x)
GRWAIRSAMPLE	TEMPERATUREINSIDE	Temperatur inde	TemperaturInde		x	grader celcius							
PLTAIRSAMPLE									x				(x)
GRWAIRSAMPLE	TEMPERATUREOUTSIDE	Temperatur ude	TemperaturUde		x	grader celcius							
PLTAIRSAMPLE									x				(x)
PLTCHEMSAMPLE	VOLUME	Prøvematerialets mængde (i	Mængde		x	liste af enheder?							

<sup>9</sup> Regneark(Emnekatalog) med observerbare egenskaber - <http://info.rammearkitektur.dk/images/5/57/Egenskabskatalog.xlsx>





Figur 8 - Modellen redegør hvordan emnekataloget er opbygget, og hvilke informationer der er centrale for at beskrive en observerbar egenskab

## Beskrivelse af model prøver og prøvebehandling i forbindelse med prøvetagninger, prøver og analyser i forbi med boringer

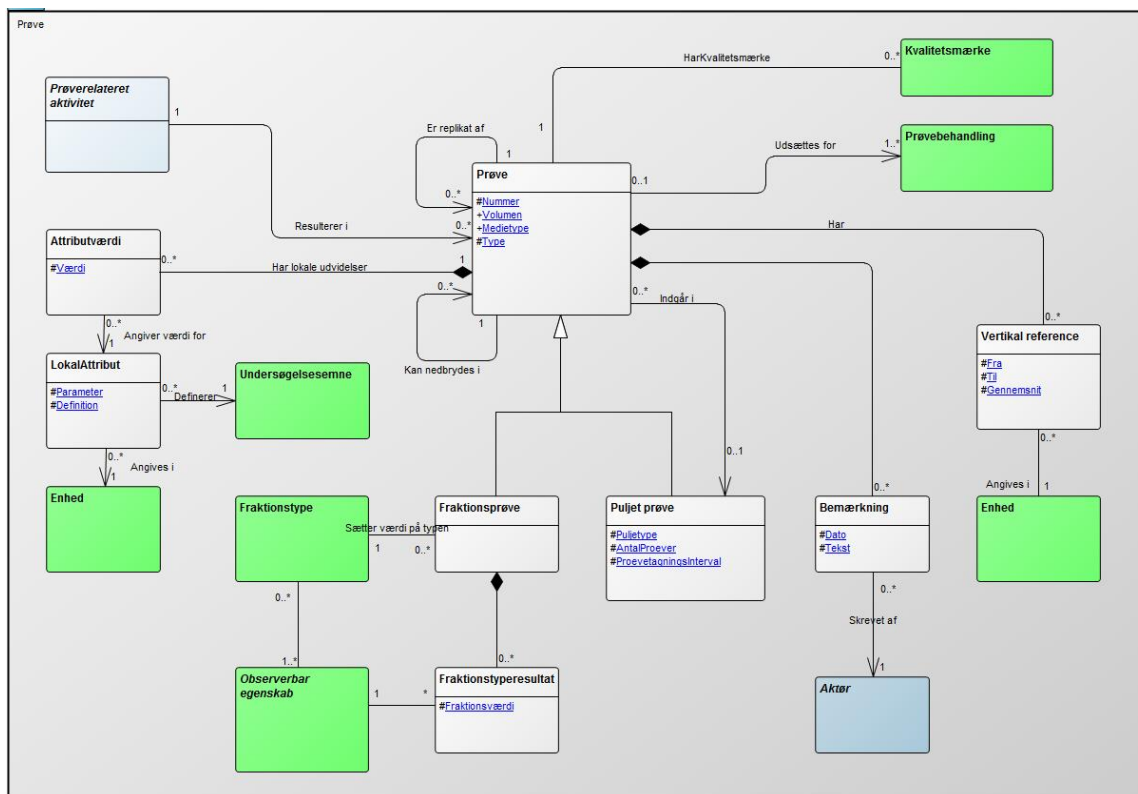
En prøve defineres som en lille mængde, som er udtaget af en større helhed og som gøres til genstand for en ex situ observation. En prøve er med andre ord en fysisk "del" af udtagningsstedet, som vi udtager og, som oftest, tager med og analyserer på et senere tidspunkt.

Prøver får en identifikation (et entydigt nummer, strekkode el. lign) og tilknyttes udtagningsstedet, således at vi altid kan spore prøven tilbage til det observationssted, som prøven repræsenterer.

Til forskellige formål, kan prøver håndteres på forskellig vis inden analysen. Det kan være at prøven opdeles i delprøver, eksempelvis ved filtrering eller at flere prøver sammenblandes til en blandingsprøve (puljet prøve).

### Eksempel på prøve:

En drikkevandsprøve som tages på et anlæg, er et konkret eksempel på en lille mængde som udtages af en større helhed. Nogle observerbare egenskaber kan observeres med det samme på drikkevandsprøven, og andre observerbare egenskaber kan først observeres efter behandling eller analyse af drikkevandsprøven. Prøver tages ofte hvis der kræves yderligere analyse af prøvetagningsmaterialet, som ikke kan udføres ved prøvetagningsstedet.



Figur 9- Delmodel omkring prøve. Modellen redegør for forskellige typer af prøver, samt hvordan en prøve er opbygget og fremfundet.

## Beskrivelse af model for Kvalitetsopmærkning vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med borer

Kvalitetsmærker gør det muligt at redegøre for kvaliteten af både aktiviteter, resultater, og prøver i forbindelse med observation og måling. Kvalitetsmærket indeholder oplysninger, der gør dataaftager i stand til at vurdere kvaliteten af data. Det omfatter f.eks. hvem der har indsamlet data, om data har været gennem en automatisk kontrol, hvem der efterfølgende har kvalitetssikret data, og lignende oplysninger.

**Følgende kvalitetsmærker er relevante vedrørende prøvetagninger, prøver og analyser i forbindelse med borer:**

### Kvalitetssikringsaktivitet:

Særlig type af aktivitet som kan bruges til at sætte et "kvalitetsmærke" på resultater, prøver og andre aktiviteter. På denne måde er det muligt at fortælle noget om kvaliteten af den data der er registreret. Det omfatter f.eks. hvem der har indsamlet data, om data har været gennem en automatisk kontrol, hvem der efterfølgende har kvalitetssikret data, og lignende oplysninger.

### Kvalitetsmærker i forbindelse med en prøve:

Det er særligt relevant at kunne fortælle noget om kvaliteten på de vand- luft- og jordprøver som indsamles og hvorvidt "kvaliteten" af prøverne er god nok til at kunne foretage analyse på, eller om der skal foretages en omprøve.

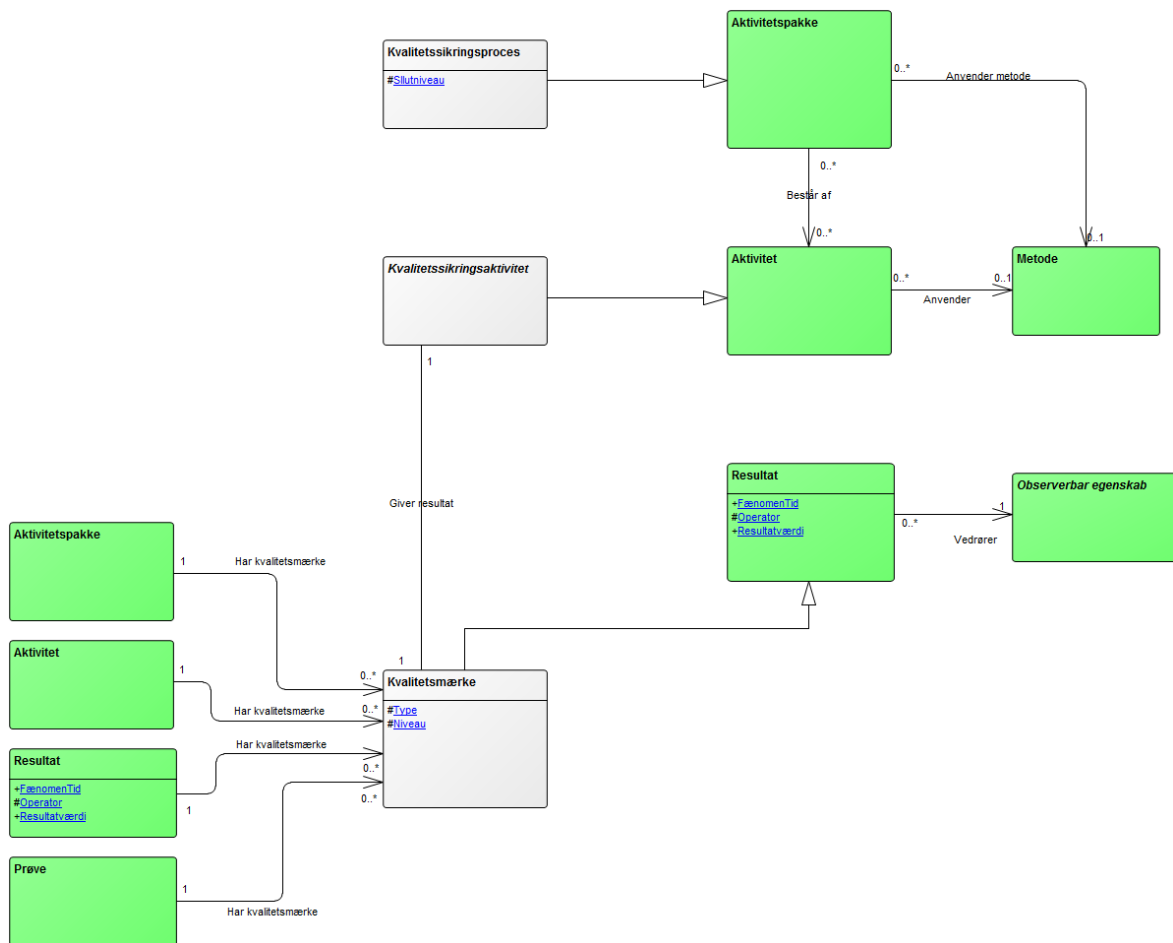
Eksempelvis prøvens status: Godkendt, Under indlæsning, Afvist.

**Kvalitetsmærke i forbindelse med prøveudtagning/prøveregistrering:**

Det er relevant for dem der modtager en prøve at kunne registrere en status på prøven, alt efter om prøven skal kasseres eller godkendes tli videre brug. Her kan det også være relevant at angive hvem som har angivet statussen på en prøve, samt hvem der har bekræftet at prøven skal kasseres/godkendes.

**Kvalitetsmærke i forbindelse med resultater:**

Kvalitetssikringen kan redegøre for eventuel usikkerhed ifm. selve resultatet. Eksempelvis Absolut eller Relativ usikkerhed, som kan påføres resultatet som et kvalitetsmærke efterfølgende.



Figur 10- model for kvalitetsopmærkning