MUSIT IT-infrastruktur

Overordnet kravspesifikasjon, analysemodul

Versjon 01

Susan Braovac, Karstein Hårsaker, Lars Erik Johannessen, Torkel Johansen, Camilla Celine Nordby, Lisbeth Prøsch-Danielsen

29.06.2016

Innhold

[1. Avgrensninger for modul 5](#_Toc454962532)

[2. Rammeverk og overordnet funksjonalitet 5](#_Toc454962533)

[3. Integrasjon med øvrige moduler 6](#_Toc454962534)

[4. Prøveuttak - registrering av avledede objekter 6](#_Toc454962535)

[5. Historikk på lagringsforhold 7](#_Toc454962536)

[6. Analysetyper 8](#_Toc454962537)

[7. Tilbakeføring av analyseresultater 8](#_Toc454962538)

[8. Felter i analyseskjema 9](#_Toc454962539)

[8.1 Felles felt for alle analyser 9](#_Toc454962540)

[8.2 Eksempler på spesifikke felter for enkelte analysetyper 10](#_Toc454962541)

[9. Funksjoner 11](#_Toc454962542)

[10. Håndtering av nye analysetyper - faglig vedlikehold 12](#_Toc454962543)

[11. Oversikt over analysetyper 12](#_Toc454962544)

Bakgrunn

Referansegruppe for analyse ble nedsatt av MUSITs koordineringsgrupper for å utarbeide en overordnet kravspesifikasjon for en analysemodul. Spesifikasjonen skal danne grunnlag for en nærmere detaljering av analysemodulen i MUSIT. Arbeidet har vært gjennomført i perioden april - juni 2016. Gruppens konklusjoner og forslag er samlet nedenfor. Det understrekes imidlertid at det vil være behov for en nærmere detaljering og spesifisering på flere punkter under det videre utviklingsarbeidet.

# Avgrensninger for modul

* Modulen skal håndtere analyser som utføres på objekter i universitetsmuseenes vitenskapelige samlinger
* Modulen skal dokumentere uttak for analyser og legge til rette for tilbakeføring/tilgjengeliggjøring av analyseresultater
* Modulen skal ikke være et LIMS-system som dokumenterer laboratoriearbeid involvert i analyseprosessene
* Modulen skal ikke håndtere andre analyser enn dem som er relatert til konkrete samlingsobjekter

# Rammeverk og overordnet funksjonalitet

Analysemodulen skal baseres på samme rammeverk som eksisterende forvaltnings- og konserveringsmoduler i MUSIT, med hendelser knyttet til ett eller flere objekter.

* Det skal være mulig å knytte en til flere analysehendelser til enkeltobjekter
* Det skal være mulig å knytte et til flere objekter til en analysehendelse
* Modulen skal hente objektdata fra registreringsløsningene for de ulike fagområdene, og ikke lagre objektspesifikke data selv
* Det skal være mulig å laste opp filer (foto, dokumenter osv.) til enkelthendelser
* Det skal være mulig å registrere analyseresultater for enkelte typer analyser
* Det skal være mulig å lenke til (referere til) analyseresultater som er lagret i eksterne løsninger
* Løsningen forutsetter at det i objektdatabasene legges til rette for å registrere avledede objekter ved uttak/ekstraksjon av prøvemateriale eller lignende fra eksisterende objekter, samt registrering av data om selve prøveuttaket

Løsningen vil i henhold til foreslått modell måtte vise to nivåer:

* Et skjema som viser alle hendelser knyttet til et objekt
* Et skjema som viser informasjon om selve hendelsen og tilknyttede objekter

#  Integrasjon med øvrige moduler

Analysemodulen vil i hovedsak ha behov for integrasjon med følgende løsninger i MUSIT:

* Løsninger/moduler for objektregistrering mht. å koble objekter til analyser, samt for oppretting av avledede objekter
* Løsning/modul for dokumentasjon-mediearkiv mht. opplasting av vedlegg som foto, PDF etc. og andre filer
* Løsning/modul for magasin (lokalisering) mht. angivelse av oppbevaringssted, lagringsforhold og tilhørende historikk for prøver som tas ut i analyseprosessen

# Prøveuttak - registrering av avledede objekter[[1]](#footnote-1)

Det vil være behov for å registrere avledede objekter som et ledd i analyseprosessen i de tilfeller hvor en gjennom prøveuttak e.l. etablerer et nytt objekt som det er ønskelig å ta vare på. For å sikre nødvendig dokumentasjon av prøveuttak for analyse, foreslås det derfor funksjonalitet for å opprette avledede objekter ved prøveuttak fra samlingsobjekter.

*Dette bør tilrettelegges som en del av standard funksjonalitet i objektbasene, dvs. data om selve objektene som opprettes må ligge i disse. Avledede objekter må i tillegg ha en relasjon til hovedobjektet (parent-child relasjoner eller lignende).*

Selv om objektdata og relasjoner som opprettes for avledet objekt altså bør ligge i objektdatabasene, må analysemodulen ha mulighet til å kunne opprette disse. Opprettelsen av avledede objekter bør logges med en hendelseshistorikk i databasene[[2]](#footnote-2). Hendelsen for oppretting av avledet objekt skal kun dokumentere egenskaper og informasjon om selve objektet, ikke om analyseresultater (disse knyttes siden til det nyopprettede objektet som spesifikke analyser). Funksjonaliteten kan oppsummeres slik:

* En skal kunne generere nye objekter som er lenket til hovedobjektet ved uttak av prøver i analysemodulen
* Data om avledede objekter bør legges i objektdatabasene
* Avledede objekter skal ha en relasjon til hovedobjektet det er tatt ut fra i objektdatabasene
* Alle objekter i basen skal tilordnes (eller få generert) en UUID
* Det skal være mulig å sette inn/overskrive UUIDer generert i MUSITs samlingsdatabaser for objekter som allerede har fått tilordnet UUID før inkludering i samlingsdatabasene
* Alle analyser knyttet til et hovedobjekt gjennom avledede objekter, bør kunne vises for hovedobjektet
* Analyser knyttet til avledede objekter må også kunne vises spesifikt for disse

I tabellen nedenfor er det skissert et forslag til felter som bør være tilgjengelige for utfylling ved registrering/opprettelse av avledede objekter, hvorav enkelte tilhører andre moduler. I tillegg kommer felter som er felles for alle objekter/hendelser.

**Tabell 1: Forslag til felter for avledede objekter**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Felt** | **Type felt** | **Eksempel** |
| **Nye felter i objektdatabasen** |
| Prøveundertype | Forhåndsdefinert | Blad, Muskel, gDNA, ... |
| Status | Forhåndsdefinert | OK, Oppbrukt, Kontaminert, Preparert, ... |
| Prøvevolum/ -vekt | String | 100 µL, 1 mg, ... |
| Lagringskontainer | Forhåndsdefinert | Sarstedt 2 mL, Ziplockpose, … |
| **Felter som finnes i objektdatabasene** |
| UUID | Autogenereres | ce1107b4-a237-400b-929c-46f08b0481b3 |
| Museumsnr./objektnr. | Autogenereres | Baseres på objektnr. for hovedobjektet |
| Prøvenr. (funnr., feltnr., labnr. etc.) | String | LEJ16-052 (midlertidig/semiunik ID) |
| ObjektID ekstern database | String | NHMO-BI-12345/1-T (fra Corema), Artsobs.ID, … |
| Prøvetype (objekttype?) | Forhåndsdefinert | Vev, Blod, DNA-ekstrakt, ... |
| Lagringsmedium\* | Forhåndsdefinert | Ethanol 96%, Buffer, ...  |
| Kommentar | String |  |
|  |  |  |
| Ansvarlig person | String | Lars Erik Johannessen |
| Dato | Dato | 17.06.2016 |
| **Felter som finnes i magasinmodulen** |
| Institusjon | String | NHMO |
| Bygning | Forhåndsdefinert | TØ05 |
| Rom | Forhåndsdefinert | ZM0002 |
| Lagringsenhet | Forhåndsdefinert | Bank08 |
| Rack | Forhåndsdefinert | R12 |
| Boks | Fritekst | 345S |

\* Kalt Konservering i objektdatabasen

# Historikk på lagringsforhold

For en god del prøver vil det være av betydning å ha historikk på lagringsforhold for objektene (f.eks. temperatur), dette for å vurdere prøvens kildeverdi etter langvarig oppbevaring. Data om lagringsforhold ligger i magasinmodulen, med egenskapsdata knyttet til hver enkelt node i oversikten over lagringssteder. Det er da viktig at data om temperatur og klima er mulig å registrere på alle noder i magasinmodulen, samt at det opprettes en historikk for hver gang objektet flyttes mellom lagringssteder. I tillegg må det være mulig å se denne historikken for samlingsobjektene.

# Analysetyper

Referansegruppen har kartlagt eksisterende analysetyper som er aktuelle for samlingsmateriale. Disse er spesifisert i **tabell 5-6**. Analysetypene foreslås gruppert i 2 nivåer i registreringsskjemaet, henholdsvis analysetype og kategori. Analysetypen er navnet på en spesifikk type analyse, mens kategori er en overordnet gruppering av analysetyper som tilhører samme gruppe/metode (en del analysetyper vil naturlig kunne inngå i flere kategorier, noe som må spesifiseres nærmere i endelig kravspesifikasjon). Følgende krav stilles til funksjonalitet for angivelse av analyser:

* Analysetypene foreslås listet opp alfabetisk i nedtrekksmeny i analyseskjemaet
* Det skal være mulig å gjøre et utvalg / forhåndsdefinere et sett med analysetyper som skal være tilgjengelig for en bruker eller en gitt gruppe brukere / brukermiljø
* Det skal være mulig å gruppere analysetypene etter kategori

# Tilbakeføring av analyseresultater

Modulen skal legge til rette for at analyseresultater tilbakeføres og tilgjengeliggjøres i modulen. Metoden for tilbakeføring skal være tilpasset typen analyse og bruksområde for sluttresultater. Følgende metoder for tilbakeføring skal kunne håndteres i modulen:

* Registrering av analyseresultater i dedikerte felter
* Henvisninger / lenker til eksterne databanker (BOLD/GenBank, Dryad, UNINETT, P360, ePhorte, henvisninger til LIMS-datasett/lab-protokoller etc.)
* Lagring av rådata som opplastede vedlegg i selve løsningen (Excelfiler, tekstfiler, ASCII-filer etc.)
* Lagring av bearbeidede resultater eller rapporter som opplastede vedlegg i selve løsningen (publiserte artikler, labrapporter, fotodokumentasjon etc.)

Dersom det foreligger behov for klausulering av resultater må det minimum være mulig å registrere navn (person/institusjon), rolle, sluttdato og årsak/bakgrunn for avtalt klausulering. Denne informasjonen må være tilgjengelig i den daglige forvaltningen av analysene. Dette foreslås som standardfelt for analysene.

Det vil være behov for en opplastingsfunksjon for vedlegg til analysene, for å gi utfyllende informasjon om enkelthendelser, men analysemodulen vil ikke få full «arkivfunksjonalitet». Det forutsettes at opplasting av vedlegg integreres med den fremtidige løsningen for mediearkiv/dokumentasjon i MUSIT. Det må da tas stilling til følgende:

* Hvilke filformater skal kunne lastes opp?
* Hvilke metadata skal følge vedleggene (f.eks. ansvarlig person, institusjon, dato, tittel/beskrivelse og nøkkelord)?

Integrasjonen med mediearkiv/dokumentasjonsmodul må spesifiseres nærmere.

# Felter i analyseskjema

Det vil i hendelsesskjemaet være en del felter som er standard for alle hendelser, og noen «spesialfelter» som kun vises på bestemte hendelser. Dette for å forenkle grensesnittet.

## 8.1 Felles felt for alle analyser

I hendelsesskjema er følgende felter tenkt å være felles for alle (del-)hendelsene:

**Tabell 2: Felter felles for alle analysetyper**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Feltnavn** | **Datatype** | **Beskrivelse** |
| HID | Tall | HendelsesID for analysehendelse. Genereres ved tillegg av nye hendelser.  |
| Dato | Dato | Dato for registrering av analysehendelse |
| Saksnr | String | En-til-mange, dvs. mulighet for å legge til flere saksnummer |
| Merknad\_beskrivelse\_resultat | String | Merknadsfelt for nedskrivning av tekstlig informasjon om hendelsen. Må kunne ha plass for notat (mao. mer enn 100 tegn) |
| Utført av | String | Navn på den som registrerer hendelse. Grid med mulighet for å legge til flere personer |
| Rolle | String | Rollen til den som registrerer hendelse. Står i samme linje og grid som navn på utførende person. Flere typer roller kan være aktuelle (ansvarlig, administrert av, registrert av e.l.).  |
| Analysested | String | Nedtrekksmeny for valg av evt. eksterne laboratorier/institusjoner som utfører analysen. Må ha alternativ for registrering av nytt analysested  |
| Avslutt analyse | Ja/nei | Avkrysning for om analysen er avsluttet.  |
| Avsluttet\_av | String | Navn på person som avslutter / lukker analysehendelsen  |
| Avsluttet dato | Dato | Dato for når analysen avsluttes.  |
| Klausulering\_navn | String | Navn på person/institusjon som har fått innvilget klausulering, hentes fra referanseliste for person/sted |
| Klausulering\_rolle | String | Rolle for klausulering (klausulert for, registrert av, opphevet av) |
| Klausulering\_sluttdato | Dato | Sluttdato for klausulering |
| Klausulering\_årsak | String | Begrunnelse/beskrivelse av bakgrunn for klausulering.  |

## 8.2 Eksempler på spesifikke felter for enkelte analysetyper

Oversikten nedenfor skisserer eksempler på «spesialfelter» som skal være tilgjengelige for enkelte analysetyper, ut over de feltene som er definert som standard. Denne må imidlertid spesifiseres i detalj før den implementeres, bl.a. bør man konsultere internasjonale datastandarder for utvalg av og innhold i datafelter der disse finnes (som f.eks. DarwinCore).

**Tabell 3: Eksempler på spesifikke felter for enkelte analysetyper**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Analyse** | **Felt** | **Beskrivelse** |
| Røntgenfoto | Spenning (kV)Tid (s)Strøm (A)Referanse |  |
| C14 | Datering |  |
| Dendrokronologi | Datering |  |
| Flowcytometri | Ploidnivå |  |
| Geokronologi: Ar/Ar datering | Datering |  |
| Geokronologi: K-Ar datering | Datering |  |
| Geokronologi: O18/O16 | Datering |  |
| Geokronologi: U-Pb datering | Datering |  |
| Målinger, tellinger m.m.\* | Lengde (mm)Bredde (mm)Høyde (mm)Vekt (g)Volum (l)AntallVingelengde (mm)Tars (mm)Stjert (mm)Nebb (mm)Kroppslengde snute-halerot (mm)Kroppslengde med hale (mm)Halelengde med halehår (mm)Halelengde u. halehår (mm)Hodelengde (mm)Hodeomkrets (mm) | Spesifikt for fuglSpesifikt for fuglSpesifikt for fuglSpesifikt for fuglSpesifikt for pattedyrSpesifikt for pattedyrSpesifikt for pattedyrSpesifikt for pattedyrSpesifikt for pattedyrSpesifikt for pattedyr |
| Lysreaksjoner | Se bl.a. analysemodul naturhistorie for oversikt over spesifikke felter? |  |
| Optisk stimulerende luminesens | Datering |  |
| Radiokarbondatering | Datering (ukalibrert) |  |
| Sporemålinger | Målefaktor (x)Lengde (µm)Bredde (µm)Antall rom i sporenSporetypeKommentar  |  |
| Tekstil- og fiberanalyse | ? |  |
| Telling av vekstsoner/årringer | Alder | I tenner, fiskeskjell, otolitter m.m. |
| Termoluminesens | Datering |  |
| Tynnsjiktkromatografi | Se bl.a. analysemodul naturhistorie for oversikt over spesifikke felter |  |
| Barkoding | Link til BOLD |  |
| Sanger-sekvensering | Link til GenBANK |  |
| Genetisk kjønnsbestemmelse | Markør, kjønn |  |
| Sperm morfologi | Forstørrelse (x)Lengde hode (µm)Lengde midpiece (µm)Lengde hale (µm)Målefaktor (x) |  |
| Makrofossilanalyser | Valgliste eller avkrysning for: Frø, frukter, div. planterester Foraminiferer (poredyr)Mollusker, snegler og skjellEntomologisk materiale |  |
| Mikrofossilanalyser | Valgliste eller avkrysning for: Mikroskopisk trekullAlgerDiatomeer (kiselalger)Fytolitter (stivelseskorn)Pollen og sporer |  |

\* Denne type målinger m.m. var først tenkt å legges til som en egen analysetype, men det bør kanskje vurderes om en del av disse feltene heller bør legges til som standardfelter på objektnivå. Tilsvarende behov innen eksempelvis osteologiske analyser (morfologisk bestemmelse).

# Funksjoner

Forslaget omfatter funksjoner for både analysefane og hendelsesskjema. Følgende funksjoner foreslås i løsningen:

**Tabell 4: Forslag til funksjoner**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **FunksjonsID** | **Funksjon** | **Beskrivelse** |
| F1 | Opprett avledet objekt | Åpner vindu mot objektbasene for oppretting/registrering av avledet objekt (se avsnitt 4) |
| F2 | Filtrering av analysetyper | Basert på Kategori (se avsnitt 6) |
| F3 | Last opp filer | Åpner vindu for valg av fil(er), samt reg. av metadata for filene (se avsnitt 7) |
| F4 | Tildel UUID | For tildeling av UUIDer til objekter som ikke har dette fra før; må være mulig å overskrive felt med eksisterende/tidligere genererte UUID |
| F5 | Eksport av data | Det må være tilgjengelig både svært generelle rapporter (som tar med «alt» av data), forhåndsdefinerte rapporter (f.eks. for oversending av data til Corema, BOLD, osv.) og egendefinerbare rapporter. |
| F6 | Filtrering/sortering av analysetyper | Mulighet for å sortere/gruppere analysetyper i valgliste |
| F7 | Definere sett av tilgjengelige analyser | Mulighet for å definere hvilke sett av analyser et gitt brukermiljø ønsker skal være tilgjengelig i valgliste for analysetype.  |
| F8 | Kalibrering av C14-resultat | For kalibrering (med selvvalgt kalibreringskurve) av de ukalibrerte resultatene som registreres i selve analysen  |
| F9 | Import av data | F.eks. for masseimport av analyseresultater til dedikerte felter for et utvalg av objekter (se avsnitt 7) |

# Håndtering av nye analysetyper - faglig vedlikehold

Gruppen foreslår at MUSIT etablerer organer/grupper som sørger for nødvendig faglig vedlikehold av analysemodulen etter at den er tatt i bruk. Brukere bør da kunne henvende seg til dette organet med forespørsel om å få opprettet nye analysetyper. Samtidig må det legges til en egen analysetype for «Udefinert analyse» e.l. slik at nye typer analyser kan registreres før disse har kommet inn i analysemodulen. Denne analysetypen bør da ha spesifikke felter for kategori, forslag til navn på analysetype samt et (lite) antall felter for registrering av relevante data.

# Oversikt over analysetyper

Nedenfor følger to oversikter over identifiserte analysetyper:

1. Alfabetisk liste over alle identifiserte analysetyper, inkludert kategorisering av disse og forkortelser i de tilfeller det foreligger
2. Oversikt over de samme analysetyper sortert etter kategori og analysetype

Se for øvrig også vedlagte Excel-fil for mer detaljer ang. f.eks. tilbakeføring av data, beskrivelse m.m. for de enkelte analysetypene. Det understrekes at listen er et første utkast, både når det gjelder innhold og kategorisering, og at det sannsynligvis vil være behov for å kvalitetssikre innhold og kategorisering i denne før den implementeres.

**Tabell 5: Alfabetisk liste over analysetyper**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Analysetype** | **Kategori** | **Forkortelse** |
| 3D-skanning, laser | Bildeanalyse |   |
| 3D-skanning, strukturert lys | Bildeanalyse |   |
| Analyse av sperm motilitet vha. CASA | Videoanalyse | CASA |
| Atomabsorbsjonspektroskopi | Kjemisk analyse | AAS |
| Barkoding | Genetisk analyse |   |
| C/N-ratio | Kjemisk analyse | C/N |
| Dendrokronologi | Datering | Dendro |
| DNA-analyse | Genetisk analyse | DNA |
| Ekstraksjon (DNA, RNA, ...) | Genetisk analyse |   |
| Electron Micro Probe analysis | Kjemisk analyse | EMPA |
| Electron spin resonance | Kjemisk analyse | ESR/EPR |
| Energidispersiv røntgenspektroskopi | Kjemisk analyse | EDS/EDX |
| Enzymelektroforese | Proteinanalyse |   |
| Fargereaksjoner | Artsbestemmelse |   |
| Flowcytometri | Kromosomtelling |   |
| Forbrenningsteknikk | Kjemisk analyse |   |
| Forkullet/uforkullet ved | Vedanatomi |   |
| Fosfatanalyse  | Sedimentanalyse | Cit-P |
| Fouriertransform infrarød spektroskopi | Kjemisk analyse | FTIR |
| Gasskromatografi | Kjemisk analyse | GC |
| Gasskromatografi-massespektrometri | Kjemisk analyse | GC-MS |
| GC-combustion-isotope ratio-MS | Kjemisk analyse | GC-C-IRMS |
| Genetisk kjønnsbestemmelse | Genetisk analyse |   |
| Geokronologi: Ar/Ar datering | Datering | Ar/Ar |
| Geokronologi: K-Ar datering | Datering | K-Ar |
| Geokronologi: O18/O16 | Datering | O18/O16 |
| Geokronologi: U-Pb datering | Datering | U-Pb |
| Geotekniske analyser | Sedimentanalyse |   |
| Glødetapsanalyse | Glødetapsanalyse | LOI |
| Induktivt koblet plasma massespektrometri | Kjemisk analyse | ICP-MS |
| Induktivt koblet plasma optisk emisjonsspektroskopi | Kjemisk analyse | ICP-OES, ICP-AES |
| Ioneselektiv elektrode, klorid | Kjemisk analyse | ISE |
| Ioneselektiv elektrode, pH | Kjemisk analyse | ISE |
| Isoenzymanalyse | Proteinanalyse |   |
| Isotopanalyse, karbon | Isotopanalyse | 13C/12C |
| Isotopanalyse, nitrogen | Isotopanalyse | 15N/14N |
| Isotopanalyse, oksygen | Isotopanalyse | 18O/16O |
| Isotopanalyse, svovel | Isotopanalyse | 34S/32S |
| Isotopanalyser, bly | Isotopanalyse | 210Pb |
| Isotopanalyser, hydrogen | Isotopanalyse | 2H/1H |
| Isotopanalyser, strontium | Isotopanalyse | 87Sr/86Sr |
| Isotopanalyser, strontium/neodymium | Isotopanalyse | Sr/Nd |
| Jordmikromorfologi | Sedimentanalyse |   |
| Kolorimeter (spektrofotometer) | Fargeanalyse |   |
| Komputertomografi | Bildeanalyse | CT |
| Kornfordelingsanalyse med Coulter laser partikkelteller | Sedimentanalyse |   |
| Kornfordelingsanalyse: Tørr-/våtsikting | Sedimentanalyse |   |
| LA-ICP-MS (sporelementer) | Kjemisk analyse | La-ICP-MS |
| Ledningsevne for jordprøver etter oppslemming i vann | Sedimentanalyse |   |
| Lysreaksjoner | Artsbestemmelse |   |
| Magnetisk susceptibilitet | Sedimentanalyse | MSc |
| Makrofossilanalyse | Fossile analyser |  |
| Massespektrometri | Kjemisk analyse | MS |
| Metallografi | Morfologisk analyse |   |
| Mikrofossilanalyse | Fossile analyser |  |
| Mikrosatellitt-analyse | Genetisk analyse | MSAT |
| Miljøgifter, organiske og uorganiske komponenter[[3]](#footnote-3) | Kjemisk analyse |  GC/MS, LC/MS, GC/ECD |
| Mineralseparasjon | Sedimentanalyse |   |
| Multi-angle light scattering | Kjemisk analyse | MALS |
| Målinger, tellinger m.m. | Morfologiske målinger |   |
| Neutron imaging (tomography) | Kjemisk analyse |   |
| NGS-sekvensering | Genetisk analyse | NGS |
| Nuclear magnetic resonance | Kjemisk analyse | NMR |
| Nøytron aktiveringsanalyse | Kjemisk analyse | NAA |
| Optisk stimulerende luminesens | Datering | OSL |
| Petrofysiske og paleomagnetiske målinger | Geofysisk analyse |   |
| Petrografi (tynnslip) og mineralogi, se også PLM | Geofysisk analyse |   |
| PIXE (Particle induced X-ray emission spectroscopy) | Kjemisk analyse | PIXE |
| Proteinanalyse | Proteinanalyse |   |
| Pyrolyse gasskromatografi-massespektrometri  | Kjemisk analyse | Py-GC/MS |
| Radiokarbondatering | Datering | C14 |
| Raman-spektroskopi | Kjemisk analyse | Raman |
| Reflektans spektroradiometri | Fargeanalyse |   |
| Røntgenavbilding (tomografi) | Bildeanalyse |   |
| Røntgendiffraksjon | Kjemisk analyse | XRD |
| Røntgenfluorescensspektroskopi | Kjemisk analyse | XRF |
| Røntgenfotografering | Bildeanalyse |   |
| Røntgenmikroskopi | Bildeanalyse | XRM |
| Sanger-sekvensering | Genetisk analyse | Sanger |
| Skanning elektronmikroskopi | Bildeanalyse | SEM-EDS |
| Skjelettanalyse, dyrebein | Osteologisk analyse |   |
| Skjelettanalyse, menneske | Osteologisk analyse |   |
| Slitesporanalyse | Slitesporanalyse |   |
| Sperm morfologi | Morfologiske målinger |   |
| Sporemålinger | Morfologiske målinger |   |
| Tekstil- og fiberanalyse | Tekstil- og fiberanalyse |   |
| Teksturanalyse (rundingsanalyse, kornform) | Sedimentanalyse |   |
| Telling av vekstsoner/årringer | Aldersbestemming individ |   |
| Tephraanalyse (microprobe) | Sedimentanalyse |   |
| Termoluminesens | Datering | TL |
| Tilstandsvurdering | Tilstandsvurdering objekt |   |
| Transmisjon elektronmikroskopi | Bildeanalyse | TEM |
| Tungmetaller, uorganisk[[4]](#footnote-4) | Kjemisk analyse | GFAAS, CVAAS, AFS, ICP-AES, ICP-MS, ICP-SFMS |
| Tynnsjiktkromatografi | Artsbestemmelse / tekstil- og fiberanalyse | TLC |
| Ultrafiolett fluorisering | Bildeanalyse | UV |
| UV-visible light spektroskopi | Kjemisk analyse |   |
| Væskekromatografi | Kjemisk analyse | HPLC |
| X-ray Absorption Near Edge Structure | Kjemisk analyse | XANES |

**Tabell 6: Analysetyper sortert pr. kategori**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kategori** | **Analysetype** |
| Aldersbestemming individ | Telling av vekstsoner/årringer |
| Artsbestemmelse | Fargereaksjoner |
|   | Lysreaksjoner |
|   | Tynnsjiktkromatografi |
| Bildeanalyse | 3D-skanning, laser |
|   | 3D-skanning, strukturert lys |
|   | Komputertomografi |
|   | Røntgenavbilding (tomografi) |
|   | Røntgenfotografering |
|   | Røntgenmikroskopi |
|   | Skanning elektronmikroskopi |
|   | Transmisjon elektronmikroskopi |
|   | Ultrafiolett fluorisering |
| Datering | Dendrokronologi |
|   | Geokronologi: Ar/Ar datering |
|   | Geokronologi: K-Ar datering |
|   | Geokronologi: O18/O16 |
|   | Geokronologi: U-Pb datering |
|   | Optisk stimulerende luminesens |
|   | Radiokarbondatering |
|   | Termoluminesens |
| Fargeanalyse | Kolorimeter (spektrofotometer) |
|   | Reflektans spektroradiometri |
| Fossile analyser | Makrofossilanalyse |
|  | Mikrofossilanalyse |
| Genetisk analyse | Barkoding |
|   | DNA-analyse |
|   | Ekstraksjon (DNA, RNA, ...) |
|   | Genetisk kjønnsbestemmelse |
|   | Mikrosatellitt-analyse |
|   | NGS-sekvensering |
|   | Sanger-sekvensering |
| Geofysisk analyse | Petrofysiske og paleomagnetiske målinger |
|   | Petrografi (tynnslip) og mineralogi, se også PLM |
| Glødetapsanalyse | Glødetapsanalyse |
| Isotopanalyse | Isotopanalyse, karbon |
|   | Isotopanalyse, nitrogen |
|   | Isotopanalyse, oksygen |
|   | Isotopanalyse, svovel |
|   | Isotopanalyser, bly |
|   | Isotopanalyser, hydrogen |
|   | Isotopanalyser, strontium |
|   | Isotopanalyser, strontium/neodymium |
| Kjemisk analyse | Atomabsorbsjonspektroskopi |
|   | C/N-ratio |
|   | Electron Micro Probe analysis |
|   | Electron spin resonance |
|   | Energidispersiv røntgenspektroskopi |
|   | Forbrenningsteknikk |
|   | Fouriertransform infrarød spektroskopi |
|   | Gasskromatografi |
|   | Gasskromatografi-massespektrometri |
|   | GC-combustion-isotope ratio-MS |
|   | Induktivt koblet plasma massespektrometri |
|   | Induktivt koblet plasma optisk emisjonsspektroskopi |
|   | Ioneselektiv elektrode, klorid |
|   | Ioneselektiv elektrode, pH |
|   | LA-ICP-MS (sporelementer) |
|   | Massespektrometri |
|   | Miljøgifter, organiske og uorganske komponeneter |
|   | Multi-angle light scattering |
|   | Neutron imaging (tomography) |
|   | Nuclear magnetic resonance |
|   | Nøytron aktiveringsanalyse |
|   | PIXE (Particle induced X-ray emission spectroscopy) |
|   | Pyrolyse gasskromatografi-massespektrometri  |
|   | Raman-spektroskopi |
|   | Røntgendiffraksjon |
|   | Røntgenfluorescensspektroskopi |
|   | Tungmetaller, uorganisk |
|   | UV-visible light spektroskopi |
|   | Væskekromatografi |
|   | X-ray Absorption Near Edge Structure |
| Kromosomtelling | Flowcytometri |
| Morfologisk analyse | Metallografi |
| Morfologiske målinger | Målinger, tellinger m.m. |
|   | Sperm morfologi |
|   | Sporemålinger |
| Osteologisk analyse | Skjelettanalyse, dyrebein |
|   | Skjelettanalyse, menneske |
| Proteinanalyse | Enzymelektroforese |
|   | Isoenzymanalyse |
|   | Proteinanalyse |
| Sedimentanalyse | Fosfatanalyse  |
|   | Geotekniske analyser |
|   | Jordmikromorfologi |
|   | Kornfordelingsanalyse med Coulter laser partikkelteller |
|   | Kornfordelingsanalyse: Tørr-/våtsikting |
|   | Ledningsevne for jordprøver etter oppslemming i vann |
|   | Magnetisk suseptibilitet |
|   | Mineralseparasjon |
|   | Teksturanalyse (rundingsanalyse, kornform) |
|   | Tephraanalyse (microprobe) |
| Slitesporanalyse | Slitesporanalyse |
| Tekstil- og fiberanalyse | Tekstil- og fiberanalyse |
|   | Tynnsjiktkromatografi |
| Tilstandsvurdering objekt | Tilstandsvurdering |
| Vedanatomi | forkullet/uforkullet ved |
| Videoanalyse | Analyse av sperm motilitet vha. CASA |

1. Det understrekes at det finnes flere ulike måter å gjøre dette på i MUSIT i dag (vouchere, unr2 osv.), og at det sannsynligvis er en fordel å samordne/generalisere praksis, registreringsrutiner og registreringsmetode på dette område. [↑](#footnote-ref-1)
2. Referansegruppen har ikke kommet til enighet om hvorvidt prøveuttak skal dokumenteres som en type analysehendelse, eller som en separat hendelse i historikken. Dette må spesifiseres nærmere i endelig kravspesifikasjon. [↑](#footnote-ref-2)
3. Må bearbeides videre – posten samler metoder brukt ved analyser av ulike miljøgifter. Kan være at analysetype må endres i forhold til dette, men alle nevnte forkortinger på analysetyper faller inn under og kan brukes på miljøgifter. GC/MS finnes også under analysetype Gasskromatografi-massespektrometri. De andre står ikke i listen. [↑](#footnote-ref-3)
4. Må bearbeides videre – samler metoder brukt ved analyser av ulike miljøgifter. Kan være at analysetype må endres i forhold til dette, men alle nevnte forkortinger på analysetyper faller inn under og kan brukes på miljøgifter. ICP-MS finnes også under analysetypen Induktivt koblet plasma massespektrometri, ICP-AES finnes under Induktivt koblet plasma optisk emisjonsspektroskopi. [↑](#footnote-ref-4)