

Ontologibasert musikkmetadata

Lars Gunnar Eggen

Master i informatikk
Oppgaven levert: Juni 2007
Hovedveileder: Trond Aalberg, IDI

Sammendrag

Musikk er en viktig del av manges hverdag, og som en konsekvens av teknologi og kulturendringer det siste århundret står vi nå overfor en jungel av plateutgivelser. Som en viktig del av bevaring av vår kulturarv er en grundig og systematisk dokumentasjonsprosess nødvendig. Det forekommer flere omfattende databaser med musikkmetadata av varierende struktur og innhold, men det eksisterer ingen tilstrekkelig samkatalog som av høy grad knytter disse sammen.

I avhandlingen vil det innledningsvis bli sett nærmere på teoriaspekter ved dokumentasjon av musikkmetadata, og standardiserte metadataformater og identifikatorer som i stor grad benyttes innenfor musikkdomenet vil bli beskrevet.

Ved integrering av metadata mellom heterogene kilder vil det være formålstjenlig å benytte ontologier som bindeledd for å sikre semantisk interoperabilitet. Ontologien FRBR₀₀ er basert på konsepter fra arkiv/bibliotek/museum-domenet og vil i denne avhandlingen bli benyttet som fundament ved oppbyggingen av et generelt rammeverk for beskrivelse av musikkmetadata.

Det blir presentert tre kjernemetadatformater basert på XML-formatet for uttrykkelse av tre aspekter ved musikkmetadata med en klar referanse til det ontologiske rammeverket. Videre beskrives en transformasjonsprosess mellom disse formatene og en implementering av ontologien i ontologispråket OWL.

Summary

Music is an important part of many peoples everyday life, and as a consequence of the technological and cultural development in the last century we are now standing in front of a heavy amount of published recordings. As an important part of preserving our cultural heritage, an exhaustive and systematically documentation process is essential. Several databases of music metadata of various degrees in structure and content does exist, but there is generally a lack of a sufficient catalogue connecting them together.

We will in this thesis get a closer look on the theoretical aspects of music metadata documentation, and standardized metadata formats and identifiers which in a larger scale are used in the music domain will be discussed.

By integrating metadata from heterogeneous sources, ontologies are often suitable to provide the necessary glue needed to assure semantic interoperability. The FRBR_{oo} ontology is based on concepts from the archive/library/museum domain, and will in this thesis be used as a fundament of creating a general framework for describing music metadata.

There will be presented three core metadata formats based on the XML format for expressing three aspects of music metadata with a clear reference to the ontological framework. Further, a transformation process between the core formats and an implementation of the ontology in the ontology language OWL are described.

Forord

Denne avhandlingen er skrevet som en siste del av masterstudiet i informatikk innen studieretningen informasjonsforvaltning ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet i Trondheim.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder Trond Aalberg for svært inspirerende og hyggelige veiledningsmøter. Trond har vist stor interesse for arbeidet igjennom hele prosessen, og har underveis kommet med gode råd, idéer og inspirasjon. Jeg vil også benytte anledningen til å takke International Working Group on FRBR/CIDOC CRM Harmonisation for at jeg fikk overvære deres harmoniseringsworkshop i mars 2007 som ble avholdt i Paris.

Sist og ikke minst vil jeg takke venner og familie som har støttet og oppmuntret meg igjennom denne perioden. Ingen nevnt, ingen glemt.

Trondheim 01.06.2007

Lars Gunnar Eggen

Innhold

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn og motivasjon	1
1.2	Problemstilling	1
1.3	Målsetting	2
1.4	Bidrag	2
1.5	Oppgavens struktur	3
1.6	Modellforklaring	3
2	Musikkinformasjon	5
2.1	Perspektiv	5
2.1.1	Fonogramhistorikk	5
2.1.2	Lydfestinger	5
2.2	Dokumentasjon	6
2.2.1	Deskriptiv katalogisering	6
2.2.2	Pliktavleveringsloven	8
3	Metadata	9
3.1	Kortkatalogen	10
3.2	MARC	10
3.3	Dublin Core	12
3.4	XML	13
3.5	ID3	14
4	Identifikatorer	17
4.1	International Standard Work Code	17
4.2	International Standard Recording Code	18
4.3	International Standard Music Number	18
4.4	International Standard Audiovisual Number	19
4.5	European Article Numbering	19
4.6	DiscID	20
4.7	Katalognummer	20
4.8	Bruk av identifikatorer	21

5	Ontologier innenfor informasjonsintegrering	23
5.1	Ontologibegrepet	23
5.2	CIDOC CRM	24
5.2.1	Klassehierarki	24
5.3	ABC Ontology	25
5.3.1	Klassehierarki	26
5.4	FRBR	26
5.4.1	Entiteter	28
5.4.2	Attributter	31
5.4.3	Relasjoner	31
5.5	FRBRoo	31
5.5.1	Klassehierarki	32
5.6	Fra ontologi til metadata	35
5.6.1	Informasjonsintegrering	35
6	Modellering av musikkinformasjon i FRBROO	37
6.1	Bakgrunn	37
6.2	Komposisjon	38
6.2.1	Komposisjonens egenskaper	39
6.2.2	Skapelsen av en komposisjon	41
6.3	Innspilling	42
6.3.1	Innspillingens egenskaper	42
6.3.2	Realiseringen av en innspilling	44
6.4	Mastertape	46
6.4.1	Mastertapens egenskaper	47
6.4.2	Modifisering av en mastertape	49
6.5	Spor	51
6.5.1	Sporets egenskaper	51
6.5.2	Publisering av et spor	53
6.6	Fonogram	54
6.6.1	Fonogrammets egenskaper	55
6.6.2	Publisering av et fonogram	58
6.7	Eksemplar	60
6.8	Aktører	60
6.8.1	Person	60
6.8.2	Korporasjon	62
6.9	Tidsintervall	65
6.10	Sted	66

7	Ontologibasert musikkmetadata	69
7.1	Bakgrunn	69
7.2	Metode	69
7.3	Metadataformater	71
7.3.1	fonoCore	72
7.3.2	masterCore	74
7.3.3	verkCore	76
8	Transformerering til OWL	79
8.1	Bakgrunn	79
8.1.1	Implementering	79
8.1.2	Transformasjon	80
8.2	Metode	81
8.2.1	Spesialtilpasninger vha XSLT 1.0	82
8.2.2	Prosessering	82
8.2.3	Prototyp	82
8.2.4	Resultat	83
8.3	Visualisering	83
9	Oppsummering og konklusjon	85
9.1	Oppsummering av arbeidet	85
9.2	Refleksjon	85
9.2.1	Modellering	85
9.2.2	Kjerneformater	87
9.3	Evaluering	88
9.4	Videre arbeid	88
	Bibliografi	93
	A Klassehierarki - CIDOC CRM v3.4.9	95
	B DTD	97
	C Transformasjonsverktøy	101

Vedlagte filer

XML-, DTD-, XSLT- og OWL-filer for fonoCore, masterCore og verkCore.

OWL-implementeringer av FRBROO v0.8.1 og CIDOC CRM v3.4.9.

PHP-kildekode for transformasjonsverktøy.

Figurer

2.1	Ulike interesseområder innen musikkdomenet	7
3.1	Eksempel på katalogkort	10
3.2	Attributter i ID3v1.1	15
4.1	International Standard Work Code	18
4.2	International Standard Recording Code	18
4.3	International Standard Music Number	19
4.4	International Standard Audiovisual Number	19
4.5	European Article Numbering	20
5.1	Forenklet klassehierarki - CIDOC CRM versjon 3.4.9	25
5.2	Eksempel på visualisering av en hendelse i CIDOC CRM	25
5.3	Klassehierarki i ABC Ontology	26
5.4	Entitetgruppe 1 - Produktentitetene	28
5.5	Entitetgruppe 2 - Entiteter som er ansvarlige	29
5.6	Entitetgruppe 3 - Entiteter som er emne	30
5.7	Verksklasser	33
5.8	Uttrykksklasser	33
5.9	Manifestasjonsklasser	34
5.10	Eksemplarklasser	34
6.1	Prosessmetafor	37
6.2	Prosessmetafor med klasser fra FRBRoo	38
6.3	Musikalsk komposisjon	39
6.4	Skapelsen bak en musikalsk komposisjon	41
6.5	Innspilling	43
6.6	Innspillingshandling	44
6.7	Mastertape	47
6.8	Modifisering av mastertape	50
6.9	Sporets egenskaper	51
6.10	Publisering av et spor	53
6.11	Fonogrammetts egenskaper	55

6.12	Publisering av et fonogram	58
6.13	Eksemplarets egenskaper	60
6.14	Person	61
6.15	Korporasjon	63
6.16	Tid	65
6.17	Sted	66
7.1	Reduksjon av kompleksitet	70
7.2	Eksempelets framgang	72
7.3	Elementhierarki for fonoCore	73
7.4	Elementhierarki for masterCore	74
7.5	Elementhierarki for verkCore	76
8.1	Fra XML til OWL	80
8.2	fonoCore i JXML2OWL Mapper	81
8.3	Visualisering av fonoCore i RDF Gravity	84
C.1	Skjerm bilde fra transformasjonsverktøy	101

Tabeller

1.1	Modellforklaring	3
3.1	Feltgrupper i NORMARC	11
3.2	Kjernefelter i Dublin Core	13

Lister

3.1	Eksempel på MARC-post	12
3.2	Eksempel på XML-dokument	14
7.1	Eksempel på fonoCore	73
7.2	Eksempel på masterCore	75
7.3	Eksempel på verkCore	77
8.1	Fonogram med tittel i XML	80
8.2	Fonogram med tittel i OWL	81
B.1	DTD for fonoCore	97
B.2	DTD for masterCore	98
B.3	DTD for verkCore	98

Kapittel 1

Innledning

1.1 Bakgrunn og motivasjon

Mye har endret seg siden de første fonogrammene så dagens lys for litt over hundre år siden. Musikk har blitt en viktig del av vår hverdag, og overalt hvor vi befinner oss eksponeres vi for musikk, enten vi er plassert foran radio, TV eller stereoanlegget i hjemmet, er på kafé eller i bilen, leser kultursidene i avisen eller surfer på nettet. Musikk oppleves for mange som en viktig del av deres identitet, og for enkelte vil det være utenkelig å bevege seg ute langs gaten uten hodetelefoner og flere tusen sanger tilgjengelig på iPoden.

På nasjonalt og internasjonalt plan har det vi i de siste årene opplevd et økt fokus på musikk som en verdsatt kulturform, og behovet for en grundig og systematisk dokumentasjonsprosess har meldt seg. En av konsekvensene i norsk sammenheng er et samlokalisert opplevelsessenter for pop og rock som nå står for døren.

Fra før av eksisterer det et forholdsvis stort antall av både offentlige og private samlinger her til lands av varierende størrelser og med ulik grad av strukturering og tilgjengelighet. Det foreligger flere omfattende databaser med dokumentert metadata rundt fonogramutgivelser på nasjonalt plan, men det eksisterer ingen komplett samkatalog som knytter disse sammen på en hensiktsmessig måte. I tillegg finnes det mengder med semistrukturerte kilder som websider, samt analoge fritekstkilder i form av bøker, avisartikler og andre skriftlige ressurser.

Sett fra et kulturhistorisk perspektiv vil en grundig og samlet dokumentasjon være en fundamental bærebjelke for bevisstgjøringen av norsk kulturarv både i nåtid og ikke minst i tiden framover.

1.2 Problemstilling

Et ønskelig scenario er tilgjengeligheten av en applikasjon som gir muligheten til en samordnet gjenfinning av musikkinformasjon på tvers av de ulike kildenes lokasjon, struktur og plattform.

Flere eksisterende og veletablerte databaser ligger allment tilgjengelig på Internett, men en fellesnevner er at enhver av disse krever enkelttilgang. Gjenbruk og samordnet bruk av ulike kildematerialer vil være med på å gi en bedre utnyttelse og synliggjøring av hver enkelt ressurs.

En samkatalog for musikkmetadata vil være nyttig for flere interessenter. Innenfor musikkmiljøet er det flere aktører med mer eller mindre ulike syn; platebransjen og konsumnæringen vil ofte være interessert i andre metadataelementer enn for eksempel arkiv- og biblioteksektoren, mens antropologer på sin side gjerne vil ha interesse av å se på musikk ut fra et kulturhistorisk perspektiv.

Musikk vil i mange tilfeller oppfattes og oppleves individuelt ut fra disse ulike innfallsvinklene, og dette vil ofte gi som følge at forskjellige kilder kan være organisert på ulike måter. Ved en samkatalogisering vil det derfor være nyttig å ta hensyn til de ulike interessene for å sørge for at informasjon ikke går tapt under prosessen.

1.3 Målsetting

Hovedmålene i oppgaven er å:

- Redegjøre for eksisterende ontologier, metadataformater, standarder og identifikatorer innenfor lagring og utveksling av musikkmetadata.
- Undersøke om det er mulig å definere en generell modell for utveksling av musikkmetadata ved hjelp av metadataformater basert på en overordnet ontologi. Modellen skal kunne referere til eksisterende identifikatorer, og skal støtte gjenbruk og integrering med kilder som inneholder kulturmetadata.
- Definere kjernemetadataformater for beskrivelse av musikk basert på den ontologiske modellen. Formatene skal fungere som et bindeledd mellom tradisjonell deskriptiv katalogiseringspraksis og ontologien, være enkle i struktur og skal videre kunne mappes tilbake til ontologien.
- Se nærmere på en metode for automatisk transformering fra kjerneformatene mot ontologien ved hjelp av semantisk webteknologi.

1.4 Bidrag

Opgaven presenterer, i tillegg til grunnleggende teori, et forslag til modellering av musikkmetadata ved hjelp av ontologien FRBR_{oo}, delt inn etter *komposisjoner*, *innspillinger*, *master-tapes*, *spor* og *fonogrammer*. Modellene benyttes som utgangspunkt i definisjonen av tre kjernemetadataformater som beskriver tre ulike aspekter innenfor musikkdomenet. Videre presenteres en framgangsmåte for transformering av formatene mot en implementering av ontologien i ontologispråket OWL.

1.5 Oppgavens struktur

Kapittel 1 introduserer oppgavens bakgrunn, problemområde, framgangsmåte og struktur.

Kapittel 2 gir en kort innføring i ulike syn og holdninger til musikk og anvendelse av musikkinformasjon.

Kapittel 3 gjør rede for eksisterende standarder for bruk av metadata innenfor beskrivelse musikk.

Kapittel 4 tar for seg identifikator-standarder som benyttes for musikkrelaterte objekter.

Kapittel 5 ser nærmere på ontologibegrepet og gjør rede for eksisterende ontologier innenfor informasjonsintegrering som kan benyttes som grunnlag for beskrivelse av strukturer innen behandling av musikkmetadata.

Kapittel 6 presenterer et forslag for hvordan musikkmetadata kan modelleres ved hjelp av ontologien FRBR_{oo}.

Kapittel 7 legger fram en beskrivelse av tre kjernemetadadataformater i XML for beskrivelse av musikk basert på modellene fra forrige kapittel.

Kapittel 8 presenterer en framgangsmåte for transformering av kjernemetadadataformatene mot en implementering av instanser i OWL.

Kapittel 9 oppsummerer oppgaven.

1.6 Modellforklaring

Utover i oppgaven vil det bli illustrert ulike modeller og klassehierarkier ved hjelp av ontologiene FRBR_{oo} og CIDOC CRM. Modellene kan tolkes etter følgende forklaring:

F	Klasse fra FRBR _{oo}	→	Relasjon (til-en)
E	Klasse fra CIDOC CRM	→→	Relasjon (til-mange)
..	Tilknyttet verdi	→	Uttrykker superklasse
x1 ..	Henvisning til linjenummer i deklarasjon	..	Henvisning til kapittel i deklarasjon

Tabell 1.1: Modellforklaring

Kapittel 2

Musikkinformasjon

2.1 Perspektiv

2.1.1 Fonogramhistorikk

Det har nå passert over hundre år siden de første lydfestingene så dagens lys. Det hele startet med Thomas Alva Edison og hans oppfinnelse av *fonografen* i 1877 som tillot opptak og avspilling av lyd ved hjelp av en mekanisk roterende tinnfoliesylinder [1]. Dette var en videreføring av prinsippene bak *fonoautografen* av Leon Scott de Martinville fra 1857 som kunne registrere lydbølger visuelt ved hjelp av en trommel med sotet overflate. I 1887 introduserte Emile Berliner *grammofonen* som senere skulle vise seg å kommersielt avløse fonografen.

I 1890 ble verdens første profesjonelle innspillingsstudio *The New York Phonograph Company* stiftet, og starten på det vi kjenner som den kommersielle musikkindustrien var nå et faktum. Nye opptaksmetoder som innebar elektrisitet og ny mikrofonteknologi ble introdusert. Parallelt fikk radioen sitt inntog, og musikk utviklet seg til å bli allemannseie. I 1948 ble vinylplatene lansert, som skulle vise seg å etter hvert avløste de gamle 78-platene. Flere magnetlydbærere ble også introdusert, og kommersielt ble kompaktkassetten (Philips, 1968) svært så populær grunnet sin portable form. Som følge av de nye mulighetene innenfor optisk teknologi ble systemet *Compact Disc Digital Audio* (CD) lansert i 1980, en standard som i skrivende stund fortsatt er markedsledende.

I de senere årene har digitale lydfiler for bruk på personlige datamaskiner og portable lydavspillere blitt mer og mer vanlig. Kjøp av digitale lydspor over internett og mobiltelefon har opparbeidet seg en betydelig markedsandel innenfor det totale konsum av musikk.

2.1.2 Lydfestinger

Som en konsekvens av den teknologiske utviklingen eksisterer det i dag et stort spekter av ulike lydbærende medier. Kvalitet og portabilitet har vært viktige faktorer for utformingen av formater. Lydfestingenes framtoning kan variere ut fra form, størrelse, materiale og indre

egenskaper. I *Verneplan for norske lydfestinger* [2, side 10] blir en lydfesting definert som:

en fysisk gjenstand (et dokument) som er bearbeidet (mekanisk, elektrisk eller digitalt) slik at det fra denne gjenstanden/dokumentet kan reproduseres et lydforløp i ettertid.

Lydfestinger kan med hensyn på innhold i utgangspunktet sees på under to kategorier; musikalske og ikke-musikalske lydfestinger. Musikalske lydfestinger vil generelt være innspillinger med en høy grad av musikalsk innhold, og hva som kjennetegner musikalsk innhold vil være et spørsmål om definisjon. Ofte sitert er John Blackings definisjon av musikk som “menneskelig organisert lyd” [3], en generalisering som kan være åpen for diskusjon. Ikke-musikalske lydfestinger vil på samme måte være innspillinger med liten eller ingen grad av musikalsk innhold. Eksempler på denne kategorien er lydbøker, oppleste dikt, kringkastede radioprogrammer, teaterstykker, intervjuer, etc. Det har blitt ytret ulike meninger om hvor nøyaktig skillet mellom musikalske og ikke-musikalske lydfestinger går, og på mange måter vil nok dette være kulturelt betinget. I denne oppgaven vil imidlertid hovedfokus være rettet mot musikalske lydfestinger.

2.2 Dokumentasjon

Etter at lydfestinger ble realisert som en kommersiell salgsvare og de teknologiske nyvinningene gradvis har gjort forholdene rundt innspilling og masseproduksjon enklere, har frekvensen i utgitte fonogrammer økt omtrent eksponensielt med tiden. Som følge av de store mengdene med fonogrammer som etter hvert begynte å florere har det gradvis blitt utvist større fokus og bevissthet på innsamling, dokumentasjon og bevaring av lydfestinger som en del av vår kulturhistorie.

2.2.1 Deskriptiv katalogisering

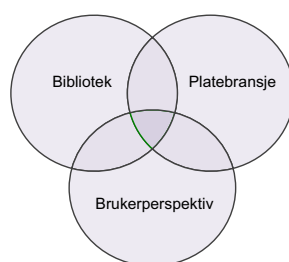
Deskriptiv katalogisering er arbeidet ved dokumentering og merking av bibliografisk informasjon om et objekt slik at dette objektet kan bli identifisert (og om mulig også gjenfunnet) i en biblioteksamling ut fra referanser til beskrivelsen [4]. Det finnes flere regelverk for hvordan denne prosessen bør utføres, og det mest benyttede regelverket er i dag AACR2¹ [5] som benyttes som standard i de fleste moderne bibliotek over hele verden. AACR2 er en videreføring av AACR (1967) og ble første gang publisert i 1978. Regelverket forener to sett med regler; det første settet reflekterer regler for beskrivelser rundt et fysisk eksemplar, mens det andre settet i motsetning har sitt hovedsaklige fokus på beskrivelsen rundt et konseptuelt verk [6]. Lydfestinger blir i AACR2 beskrevet i kapittel 6, og omfatter:

sound recordings in all media, i.e., discs, tapes (open, reel-to-reel, cartridges, cassettes), piano rolls (and other rolls), and sound recordings on films (other than those intended to accompany visual images)

¹Anglo-American Cataloguing Rules, Second Edition

2.2.1.1 Populærmusikk kontra klassisk musikk

Musikk kan ut fra sitt intellektuelle innhold klassifiseres i sjangre. I den vestlige verden har det vært vanlig å skille musikk etter benevnelsene *populærmusikk* og *klassisk musikk*, og ulike syn på sjangrene som kunstform har bidratt til at disse ofte har blitt behandlet forskjellig. Innenfor katalogisering er dette også et faktum. Enheten ansvarsangivelse beskriver personer eller grupperinger kreditert med en vesentlig rolle i frambringingen av det intellektuelle innholdet i en lydinnspilling [5, kap 6.1F1]. Ved katalogisering av populærmusikk er det vanlig å benytte denne enheten til å navngi framtrede musikaliske utøvere som sammen med tittelen ofte er å finne på fonogramutgivelsens omslag. Innenfor beskrivelse av klassisk musikk er det imidlertid vanlig å benytte ansvarsangivelsen til å navngi fonogrammetts komponist eller librettoforfatter [7].



Figur 2.1: Ulike interesseområder innen musikkdomenet

2.2.1.2 Ulike synsvinkler

Bibliotekskataloger er naturlig nok bygget opp etter et katalogiseringsperspektiv hvor deskriptiv informasjon rundt de bibliografiske objektene står i sentrum. I forhold til mer tradisjonelle ressurser som bøker og andre tekstlige kilder vil lydfestinger innbefatte flere dimensjoner med hensyn på innhold. Richard Smiraglia [8] beskriver det slik:

Collections of musical documents are unique among collections of documents in that the influence of repertory is such that a given collection will have many instantiations of the same musical work (..), but a dozen scores of different sizes and formats, and dozens of recordings, not to mention excerpts and arrangements.

På grunn av denne kompleksiteten introduseres flere problemstillinger til katalogiseringsarbeidet. Mens en katalogisator kan være fornøyd med å forholde seg til deskriptiv informasjon som angir fonogrammenes ytre egenskaper, vil sosiologer og musikkvitere kanskje være mer interessert i informasjon rundt selve det intellektuelle innholdet. Bibliotekbrukere kan være på utkikk etter bestemte sanger eller verk hvor de verken vet tittel, utøver eller komponist, men som de kanskje husker etter en bestemt frase eller melodilinje. Riktignok vil en del katalogposter være beskrevet med emnebeskrivelser, men av erfaring viser det seg ofte at dette ikke tilfredsstiller alle behov. Innenfor fagområdet informasjonsgjenfinning har det blitt gjort en del forskning på

såkalt *query-by-humming*², men dette har vist seg å være vanskelig å implementere for ikke-strukturerte lydformater. Til syvende og sist vil det som beskrevet av D. W. Krummel [10, s. 348] alltid være selve innholdet i en innspilling som er det essensielle:

It is quite proper, of course, to see the musical work as having two tangible forms, one being the notation on paper, the other being the performance. The second of these is obviously the essential one, and is in itself appropriate to incorporation in chronicles.

2.2.2 Pliktavleveringsloven

Siden 1965 har det eksistert en avtale mellom Universitetsbiblioteket i Oslo og norske fonogramdistributører om frivillig avlevering av kommersielt utgitte lydutgivelser for arkivering og dokumentasjon. Norge har hatt pliktavleveringslov for trykte dokumenter siden 1697, men som følge av introduksjonen av nye dokumentformer ble tiden etter hvert moden for en ny lov. 9. juni 1989 ble *Lov om avleveringsplikt for allment tilgjengelige dokument* [11] vedtatt, og 1. juni året etter trådte den nye loven i kraft. Formålet med loven er:

(..) å tryggja avleveringa av dokument med allment tilgjengeleg informasjon til nasjonale samlingar, slik at desse vitnemåla om norsk kultur og samfunnsliv kan verta bevarte og gjorde tilgjengelege som kjeldemateriale for forskning og dokumentasjon.

Dokumenter i denne forstand ble definert til å omfatte trykte dokumenter, fotografier, mikroformer, film, videogrammer, edb-dokumenter, lydfestinger, kringkastingsoptak og kombinasjoner av disse. Avleveringsplikten pålegges utgiver, produsent og importør av dokumentene, samt de som etter norsk lov og konsesjon driver kringkasting [12].

Alle utgitte lydfestinger med norsk utgiver og utenlandske lydfestinger tilpasset det norske markedet skal leveres til Norsk Lydarkiv ved Universitetet i Oslo i to eksemplarer, hvor et av eksemplarene blir videresendt til Nasjonalbibliotekets avdeling i Mo i Rana for sikker oppbevaring i fjellmagasin, og et blir beholdt for registrering i databasen *Norsk musikkfortegnelse. Lydfestinger*.

Når det gjelder fonogramutgivelser er det plateselskapet eller evt. distributøren som er pålagt pliktavlevering. Det er imidlertid en god del som hvert år ikke blir mottatt, spesielt selvfinansierte utgivelser eller fonogrammer som er utgitt på mindre selskap.

²*Query-by-humming* går ut på at brukeren kan nynne eller plystre en melodi inn i en mikrofon og ut fra dette få fram en resultatliste over treff på relevante sanger [9].

Kapittel 3

Metadata

Metadata er strukturert informasjon med hensikt å beskrive karakteristika rundt en ressurs. Det fins mange definisjoner av metadatabegrepet, og populært beskrives det ofte som *data om data* eller *informasjon om informasjon*. En mer beskrivende definisjon er [13]:

Metadata is data associated with objects which relieves their potential users of having to have full advance knowledge of their existence or characteristics.

Innenfor informasjonsteknologi er det vanlig å se på en ressurs som et informasjonsobjekt i et digitalt bibliotek, men en ressurs kan også uttrykke andre objekter som fysiske gjenstander og personer. En klassisk form for metadata er de tradisjonelle bibliotekenes kortkatalog hvor et sett med standardiserte kort sortert på attributter som forfatter og tittel gjør det enkelt å finne fram til de gitte bøkens hylleplassering.

Metadata blir gjerne delt inn i tre hovedgrupper [14];

- Deskriptive metadata - beskriver ressurser med intensjon for indeksering, identifisering og gjenfinning. Typiske elementer innenfor deskriptive metadata er tittel, utgiver, nøkkelord, etc.
- Strukturerte metadata - indikerer hvordan relaterte ressurser henger sammen, med tanke på lagring, navigasjon og framvisning. Strukturerte metadata kan også inneholde informasjon om forhold rundt intern organisering av ressursene innad i et digitalt bibliotek.
- Administrative metadata - representerer teknisk informasjon om ressursen både i form av tilgangsinformasjon og rettigheter, i tillegg til andre administrative detaljer som filstørrelser, indekseringsdato, etc.

I denne oppgaven vil fokus i hovedsak ligge på deskriptive og strukturerte metadata som kan benyttes for å beskrive og organisere informasjon om musikalske informasjonsobjekter.

3.1 Kortkatalogen

Kortkatalogen ble offisielt innført på midten av 1800-tallet. Før dette var inventarlistene i bokform den mest brukte metoden for å holde oversikt over bibliotekenes samlinger, noe som ble tungvint etter som de store samlingene fort utviklet seg i størrelse. Som et resultat av dette ble behovet for en felles standardisering større, og Charles A. Cutter forfattet et utkast til katalogiseringsregler og betingelser i *Rules for a dictionary catalogue* [15] som ble publisert i førsteutgave i 1876 og som utkom i flere revisjoner i årene som kom. Ut fra disse felles reglene kunne Library of Congress mot slutten av 1800-tallet begynne distribusjon av standardiserte katalogkort mot amerikanske bibliotek, noe som forenklet bibliotekenes arbeidsrutiner betraktelig. En lignende samkatalog i norsk sammenheng så dagens lys mot slutten av 1930-tallet.

Babij Jar	
Lp 343	Stalingrad [lydopptak] / [words: Paul Værlien, music: Carl Ivar Delingsrud]. - [Norge] : Uniton records, cop. 1986. - 1 grammofoonplate (ca 39 min) : 33 1/3 r/min, stereo ; 30 cm
Babij Jar. - Innhold: Gazing at Asia (4 min, 22 s). Axe time / Sword time (4 min, 21 s). Seven sandmen (4 min, 59 s). Full moon (5 min, 2 s). Red barricade (5 min, 14 s). The heavenly sniper (8 min, 45 s). Seven seconds (5 min, 3 s). - Uniton records : U 033	
E. : Rock (-)	864027
T.	

Figur 3.1: Eksempel på katalogkort

I den fjerde (og siste) utgaven av Cutters regelverk som utkom i 1904 ble regler for notetrykk introdusert. Katalogisering av lydopptak ble videre innført som følge av fonografens inntog. Figur 3.1 illustrerer et eksempel på en fonogramutgivelse beskrevet ved katalogkort (i ISBD¹-notasjon), forøvrig hentet fra utøverkatalogen for fonogrammer ved Universitetsbiblioteket i Trondheim.

Kortkatalogen har som følge av informasjonsteknologiens utvikling gradvis blitt erstattet av elektroniske katalogposter. Fremdeles eksisterer det imidlertid store mengder med katalogkort som ikke har blitt indeksert elektronisk, og som derfor benyttes parallelt med elektroniske kataloger.

3.2 MARC

Formatet MARC (MAchine Readable Cataloging) [16] ble lansert av Library of Congress mot slutten av 1960-tallet og tar utgangspunkt i kortkatalogens katalogiseringsprinsipper. Formålet med MARC var å kunne merke bibliografiske poster ved hjelp av datateknologi og et definert

¹International Standard for Bibliographic Records

sett med regler. Lagring av denne informasjonen skjedde i begynnelsen ved hjelp av hullkort og magnetbånd som enkelt kunne dupliseres og distribueres for samkatalogisering. Formatet har på denne måten først og fremst vært et utvekslingsformat og er benyttet som standard i biblioteker og på mange institusjoner.

En MARC-post kan ha et ubegrenset antall felter og variabel størrelse på feltinnholdet. På grunn av formatets omfang vil det for de fleste være aktuelt å kun benytte en del av feltene. Nåværende versjoner av MARC støtter katalogisering av en rekke typer informasjonsbærere, fra skriftlige medier som bøker til mikrofilm, kart, lydopptak, etc.

MARC-formatet har siden starten vært igjennom en del endringer og utvidelser. På grunn av varierende behov i ulike brukergrupper har det blitt utviklet forskjellige *dialekter* som alle bygger på de samme grunnleggende prinsippene, men som ofte har enkle ulikheter i felter og formatering. NORMARC, MARC21 og BIBSYS-MARC er eksempler på dialekter, for å nevne noen.

En MARC-post er logisk delt inn i flere feltgrupper, og hver feltgruppe kan igjen deles inn i respektive delfelter. Disse feltene identifiseres ved hjelp av *feltkoder* og *delfeltkoder*. I tabell 3.1 illustreres de ulike feltgruppene i NORMARC [17]. På grunn av det betydelige omfanget kreves det en større fordypning for å kunne oppnå full beherskelse av formatet.

00x	Kontrollfelt
010 - 04x	Kontrollnummer og koder
050 - 099	Klassifikasjonskoder
1xx	Hovedordningsord
2xx	Tittel-, ansvars- og utgivelsesopplysninger
3xx	Fysisk beskrivelse
4xx	Serieangivelser
5xx	Noter
6xx	Emneinnførsler
700 - 75x	Biinnførsler
760 - 79x	Lenker / relasjoner
800 - 830	Serieinnførsler - Annen form enn seriefeltet
85X	Lokaliseringsdata
9xx	Henvisninger

Tabell 3.1: Feltgrupper i NORMARC

På grunn av formatets posisjon vil det naturlig nok eksistere en god del MARC-poster som beskriver musikalske fonogrammer rundt om på biblioteker og andre institusjoner. Den første hentydningen til musikk i MARC oppsto ved Harvard i 1969 hvor musikkbibliotekaren Mary Lou Little utarbeidet noen endringer i MARC II (som opprinnelig var ment for katalogisering av bøker) slik at det skulle kunne beskrive musikalske innspillinger. Library of Congress ble gjort oppmerksom på arbeidet, og dette førte til utkastet *Sound Recordings: A MARC Format* som

ble publisert i 1971. En videre bearbeiding førte til publikasjonen *MARC Music Format* i 1976 som også støttet trykte notehefter og ikke-musikalske lydopptak.

Etterhvert som tiden har gått og formatet har utviklet seg har de fleste MARC-dialektene oppnådd en relativt god beskrivelsesevne for musikk. Liste 3.1 er en eksportert MARC-post hentet fra Nasjonalbibliotekets tjeneste NORDISKO, og beskriver Jan Garbareks klassiske utgivelse *Witchi-tai-to*².

```
1 *000njm 2200241 4500
2 *0017400011nln
3 *007 s
4 *008970224 no n
5 *010 $a9000167
6 *0280 $aECM 1041$bECM
7 *090 $aLyd c/6643
8 *100 $aGarbarek, Jan
9 *24510$aWitchi-tai-to$hlydopptak
10 *260 $aM#hunchen$bECM$c1974
11 *300 $a1 plate$banalog, 33 1/3 r/min, stereo$c30 cm
12 *500 $aJan Garbarek, saksofon ; Bobo Stenson, piano ; Palle
13 Danielsson, kontrabass ; Jon Christensen, slagverk ;
14 produsent: Manfred Eicher
15 *500 $aInnspilt: Oslo : Arne Bendiksen studio, novmeber 1973
16 *500 $aInnhold: Side 1: A.I.R. / Carla Bley. Kukka / Palle
17 Danielsson. Hasta siempre / Carlos Puebla. Side 2:
18 Witchi-tai-to / Jim Pepper. Desireless / Don Cherry
19 *500 $aECM: ECM 1041
20 *700 1$aChristensen, Jon
21 *700 1$aStenson, Bobo
22 *700 1$aDanielsson, Palle
23 *700 1$aEicher, Manfred
24 ^
```

Liste 3.1: Eksempel på MARC-post

3.3 Dublin Core

Dublin Core [18] er et resultat av et internasjonalt arbeid hvor blant andre OCLC³ og NCSA⁴ har vært sentral. Navnet stammer fra den første workshopen som ble arrangert i Dublin, Ohio i 1995. Formatet er utviklet for å bidra til en enkel katalogisering ved publisering og gjenfinning av ressurser på Internett.

Formatet tar utgangspunkt i at det intuitivt skal kunne leses og brukes av potensielle brukere. I motsetning til MARC med sin komplekse struktur har Dublin Core kun 15 valgfrie kjernefelter (se tabell 3.2) som gir rom for beskrivelse av de vanligste attributtene for et dokument. I tillegg

²Jan Garbarek: *Witchi-tai-to*, ECM Records, ECM 1041, November 27, 1973

³Online Computer Library Center

⁴National Center for Supercomputing Applications

er det mulig å spesifisere innholdet ytterligere ved bruk av *kvalifikatorer* innad i feltene. For eksempel kan vi benytte kvalifikatoren *email* i kjernefeltet *creator* for å angi epostadressen til dokumentets forfatter.

title	Ressursens tittel gitt av opphavsmann eller utgiver
creator	Hovedansvarlig for ressursens intellektuelle innhold
subject	Emner ressursen handler om eller beskriver
description	Fritekstbeskrivelse av ressursens
publisher	Ansvarlig instans for å gjøre ressursen tilgjengelig
contributor	Sekundære bidragsyttere
date	Dato ressursen ble gjort tilgjengelig i dette formatet
type	Ressursens form eller sjanger
format	Ressursens dataformat
identifier	Tekststreng eller nummer som entydig identifiserer ressursen
source	Identifiserer det verket som denne ressursen stammer fra
language	Språk som er brukt i ressursen
relation	Relasjonen denne ressursen har til andre ressurser
coverage	Angivelser av geografiske eller tidsmessige avgrensninger
rights	Referanse til en opphavsrettsformulering

Tabell 3.2: Kjernefeltet i Dublin Core

Dublin Core kan i utgangspunktet benyttes på alle typer ressurser, og er blitt godt mottatt i en rekke fagmiljøer. På grunn av sin begrensning i disponible feltet vil imidlertid ikke Dublin Core opptre like tilfredsstillende som en del andre mer komplekse metadataformater i alle sammenhenger. Innenfor beskrivelse av musikk er Dublin Core blant annet benyttet ved indeksering og katalogisering av kringkastingsmateriale ved skandinaviske radioarkiv og -nasjonalbibliotek [19].

3.4 XML

Extended Markup Language (XML) [20] er et metaspråk som benyttes for beskrivelse av semistrukturerte dokumenter. Formatet er enkelt i sin oppbygging, men samtidig fleksibelt og har med tiden blitt svært utbredt. XML ble introdusert som en W3C⁵-anbefaling i 1998, og er et subset av den mer komplekse standarden SGML⁶ (ISO 8879). På grunn av sin anvendbarhet er XML mye benyttet innenfor lagring og utveksling av data for å støtte interoperabilitet.

XML benytter seg av en tekstmerkingssyntaks hvor dokumentets ulike elementer blir merket med innledende og avsluttende *tags*. Innholdet i et element kan bestå av data eller nye elementer for å beskrive et hierarki. I tillegg kan hver innledende tag inneholde frivillige attributter for videre beskrivelse av elementene. I liste 3.2 ser vi et eksempel på et XML-dokument som

⁵World Wide Web Consortium

⁶Standard Generalized Markup Language

beskriver utgivelsen *TAV!*⁷ av The Aller Værste.

```
1 <?XML version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2 <utgivelse id="u9847592">
3   <tittel>TAV!</tittel>
4   <ansvarsangivelse>The Aller Værste</ansvarsangivelse>
5   <utgivelsesår>1980</utgivelsesår>
6   <spor-bag>
7     <spor>Dans til musikken</spor>
8     <spor>Rene hender</spor>
9     <spor>Søster søster</spor>
10    <spor>Ingen vei tilbake</spor>
11  </spor-bag>
12 </utgivelse>
```

Liste 3.2: Eksempel på XML-dokument

Det er vanlig å definere regler for strukturen av XML-dokumenter ved hjelp av formatet DTD⁸. En DTD fungerer som et verktøy som sikrer at de tilknyttede XML-dokumentene overholder strukturen og reglene som er definert. Det er ikke nødvendig å benytte DTD sammen med XML, men det kan være svært nyttig ved prosessering av flere XML-dokumenter fra flere kilder.

I motsetning til HTML⁹ som i tillegg til å lagre tekst også bestemmer dokumentets framtoning og layout, angir et XML-dokument kun tekstens semantiske innhold. Eventuelle formateringer av innholdet blir som regel definert ved hjelp av andre standarder, for eksempel ved bruk av stilarkformatene XSL¹⁰ og CSS¹¹.

XML kan ikke alene direkte betegnes som et metadataformat, men formatet lar seg enkelt kombinere sammen med dokumentspesifikke formater som for eksempel Dublin Core og MARC (XMLMARC [21]). Innenfor musikkdomenet kan vi blant annet nevne noteforformatet MusicXML [22] som et eksempel på benyttelse. Jeg vil videre se nærmere på en implementering av et XML-basert format for deskriptiv musikkatalogisering i kapittel 7.

3.5 ID3

ID3 [23] er et format for integrert lagring av musikkmetadata i MP3-filer. Formatet er benyttet i stort omfang og de fleste av nåtidens avspillings- og katalogiseringsverktøyene for lydfiler støtter bruk av ID3.

ID3v1 Den første implementasjonen, ID3v1, så dagens lys i 1996 og ble raskt benyttet som standard i musikkavspillingsprogramvare. ID3v1 støtter spesifisering av tittel, artist, album,

⁷The Aller Værste!: TAV!, Den Gode Hensikt DGH02, 1980

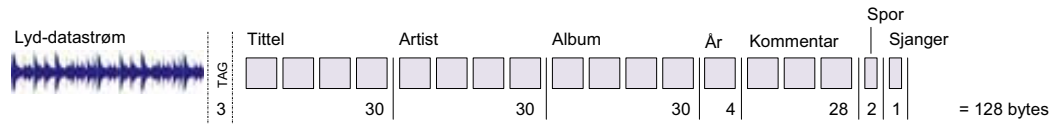
⁸Document Type Definition

⁹Hyper Text Markup Language

¹⁰Extensible Stylesheet Language

¹¹Cascading Style Sheets

årstall, sjanger, samt en kommentar. Denne informasjonen er lagret som en strengsekvens i slutten av MP3-filen, adskilt fra resten av filstrukturen med strengen TAG”. Alle attributtene har statisk størrelse og okkuperer til sammen 128 bytes. Sjangerlisten okkuperer en byte og støtter derfor kun et sett med 80 predefinerte sjangre. I 1997 ble ID3v1.1 lansert, med den enkle endringen hvor to bytes fra kommentarfeltet er satt av til å indikere låtens spornummer.



Figur 3.2: Attributter i ID3v1.1

ID3v2 Som følge av at ID3v1 hadde visse begrensninger ble en ny versjon, ID3v2, lansert i 2005. Alle felter fikk nå variabel feltlengde med støtte opp til 30 MB per felt, og flere felter ble tilføyd, blant annet felter for å legge til sangtekster og grafisk representasjon av omslag. Det ble også støtte for internasjonalt tegnsett. Metadatastringen ble nå flyttet fra bakerst til foran i MP3-filen for at denne informasjonen skulle være tilgjengelig under streaming, altså før hele filen er lastet ned.

Kapittel 4

Identifikatorer

En identifikator er en streng med tegn som benyttes til entydig identifisering av en ressurs. Identifikatorer kan benyttes lokalt innad i et informasjonssystem eller globalt, ofte i form av standarder. Grunner til å benytte identifikatorer er mange. For det første vil presis identifisering av ressurser være med på å hindre at det oppstår duplikater og tvetydighet ved behandling av informasjonsobjekter. En identifikator er i de fleste tilfeller bygget opp av kombinasjoner av nummer- og tegnsekvenser og er i hovedsak ment å leses og tolkes av datamaskiner.

Vi skiller gjerne mellom *dumme* og *smarte* identifikatorer. Dumme identifikatorer er bygget opp som løpende symbolsekvenser og forteller ingenting om ressursene de beskriver. Intelligente identifikatorer vil i motsetning gi noe mening, og vil for eksempel kunne inneholde nasjonskoder, årstall og andre verdier som kan gi fornuft.

Det eksisterer en rekke internasjonale standarder for identifisering av informasjonsobjekter ut fra bruksområde. Et eksempel er webdokumenter som i de fleste tilfeller identifiseres av identifikatoren URI (Uniform Resource Identifier) [24] som er bygget opp rundt dokumentets nettverkssti. Innenfor kategorisering av musikk benyttes identifikatorer som assistanse ved blant annet arbeid som arkivering og katalogisering, administrasjon, rettighetshåndtering, kalkulering av royalties ved radiospilling, etc. Jeg vil i dette delkapittelet se nærmere på noen av de mest brukte identifikatorer for musikalske formål.

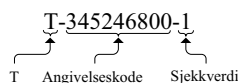
4.1 International Standard Work Code

ISWC (International Standard Work Code) [25] er en ISO-standard (ISO 15707) for identifisering av hele og originale musikalske verk. The ISWC International Agency har i tillegg en databasetjeneste på nettet [26] som kan benyttes fritt. I Norge administreres ISWC av TONO. Identifikatoren blir generert ut fra:

T: ISWC begynner med bokstaven T for å skille seg fra andre identifikatorer.

Angivelseskode: Et unikt tall mellom 00000001 og 999999999.

Sjekkverdi: Validerer ISWC-koden matematisk.



Figur 4.1: International Standard Work Code

4.2 International Standard Recording Code

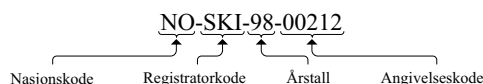
ISRC (International Standard Recording Code) [27] er en ISO-standard (ISO 3901) for identifisering av unike lyd- og musikkvideoinnspillinger. Hver enkelt kode er unik og permanent for en innspilling. Bruk av ISRC har blant annet vært med på å gjøre det enklere å beregne provisjon ved radiospilling og salg over internett, samt å spore piratkopiering. I Norge administreres tildelingen av ISRC av Gramo og baserer seg på innrapportering av informasjon fra de forskjellige plateselskapene. Identifikatoren blir generert ut fra fire attributter:

ISO nasjonskode: NO for Norge, GB for Storbritannia, etc.

Registratorkode: Kode for plateselskap som først har utgitt innspillingen.

Årstall: De siste to siffer i årstall for utgivelse.

Angivelseskode: Et unikt nummer som inneholder utgivelsesnummer, innspillingens spornummer på utgivelse, samt et indeksnummer som indikerer om innspillingen er en re-miks, liveinnspilling, etc.



Figur 4.2: International Standard Recording Code

4.3 International Standard Music Number

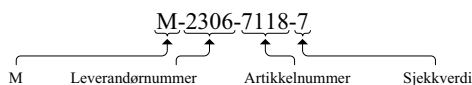
ISMN (International Standard Music Number) [28], også kjent under ISO 10957, er en standard for identifisering av notetrykk. Formålet med ISMN er å forenkle administreringen av notetrykk for forlagsvirksomhet, salg og arkivering. I Norge administreres dette av ISBN-kontoret som ligger under Nasjonalbiblioteket. ISMN blir generert ut fra:

M: ISMN begynner alltid med en M for å skille den fra andre identifikatorer.

Leverandørnummer: Identifiserer en unik utgiver.

Artikkelnummer: Identifiserer notetrykket unikt innad hos utgiver.

Sjekkverdi: Validerer ISMN-koden matematisk.



Figur 4.3: International Standard Music Number

4.4 International Standard Audiovisual Number

ISAN (International Standard Audiovisual Number) [29], ISO 15706, er en identifikator for unik identifisering av audiovisuelle verk. Med audiovisuelle verk menes et verk som inneholder en sekvens med relaterte bilder, med eller uten påfølgende lyd. Eksempler på audiovisuelle verk kan blant annet være filmer, video-opptak og musikkvideoer. En omfattende databasetjeneste ligger tilgjengelig ute på ISAN-hjemmesiden[29]. Identifikatoren blir generert ut fra:

ISAN: For å identifisere at dette er en ISAN-kode.

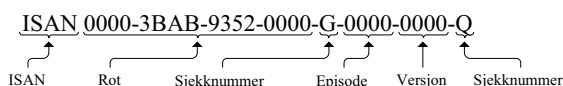
Rot: 12-sifret heksadesimaltall som fungerer som hovedidentifikator.

Sjekknummer: Matematisk validering av rot.

Episode: 4-sifret heksadesimaltall som ved behov identifiserer adskilling av deler og episoder.

Versjon: 8-sifret heksadesimaltall som indikerer forskjellige versjoner, for eksempel basert på språk og format. ISAN kan bli angitt uten denne indikeringen om det ikke er nødvendig.

Sjekknummer: Matematisk validering av episode og versjon.



Figur 4.4: International Standard Audiovisual Number

4.5 European Article Numbering

EAN (European Article Numbering) [30] er en europeisk standard for identifisering av salgsvarer i form av strekkoder. Koden leses av med en optisk skanner som tolker de sorte og hvite feltene til binærkoder. Organisasjonen EAN (nå EAN International) ble stiftet i 1977 av handels- og industribedrifter i 12 europeiske land med et formål om å enkelt kunne identifisere og registrere varer når de skal selges. I Norge administreres tildeling av EAN-koder av EAN Norge. Alle fonogramutgivelser med kommersiell distribusjon vil normalt ha dette merket på omslagets bakside. EAN-koden er bygget opp av:

Nasjonsskode: Angir produktets nasjonale opphav, for eksempel benytter vi tallet 70 på norske varer.

Leverandørnummer: Består av 4-7 siffer som identifiserer produktets leverandør.

Artikkelnummer: Identifiserer den unike salgsartikkelen med 3-6 siffer avhengig av leverandørnummer.

Sjekknummer: Matematisk validering av EAN-koden.



Figur 4.5: European Article Numbering

4.6 DiscID

DiscID er en identifikator som benyttes for gjenkjenning av CD-plater. Identifikatoren blir kalkulert ut fra varigheten på sporene som ligger lagret i platens *table of contents*. Ved hjelp av oppslag mot databaser på nettet vil det være mulig å hente ut metadata for de fleste kommersielt utgitte CD-utgivelser, eller å tilføye informasjon om CD'er som ikke er identifisert.

Det finnes flere omfattende databaser som er tilgjengelige for fri benyttelse, blant annet FreeDB og Gracenote (tidligere CDDB). Sistnevnte hevdet ved starten av 2006 å inneholde metadata for over 55 millioner sanger fordelt på fire millioner utgivelser [31]. Store deler av den mest kjente programvaren for avspilling og ripping av CD-plater støtter bruk av discID, noe som blant annet forenkler og ryddiggjør prosessen med å kopiere CD'ers innhold til harddisk, ofte ved hjelp av ID3-tagging (se kapittel 3.5).

4.7 Katalognummer

De aller fleste fonogramutgivelser er tilknyttet et eget katalognummer som oftest står i sammenheng med plateselskapets navn. I situasjoner hvor en utgivelse er tilknyttet flere selskap, for eksempel ved benyttelse av en ekstern distributør, kan flere katalognumre være angitt for den samme utgivelsen.

Katalognummerets syntaksstruktur kan variere betraktelig ut fra hvilket plateselskap det er tilknyttet. Ofte benyttes noen få bokstaver, i mange tilfeller en forkortelse for plateselskapets navn, samt et løpende tall som ofte beskriver utgivelsens posisjon i plateselskapets kronologiske katalog. I enkelte tilfeller vil også katalognummeret reflektere utgivelsens årstall. I løpet av de senere år har det også blitt vanlig, spesielt blant de store selskapene, å ganske enkelt generere

katalognumre ut fra utgivelsenes EAN-koder.

En relansering av en fonogramutgivelse vil i de fleste tilfeller få utdelt et nytt katalognummer. Det samme gjelder andre variasjoner som limiterte utgaver, ulike informasjonsbærende medium (CD, vinyl, etc), promoteringseksemplarer, og så videre. Det finnes imidlertid ingen klare regler for bruk av katalognummer, så dette vil være opp til de enkelte plateselskaper.

4.8 Bruk av identifikatorer

Til tross for eksistensen av ISO-standardene ISWC, ISRC, ISMN og ISAN har ikke disse identifikatorene hittil oppnådd en utartet og global benyttelse innenfor katalogiseringsmiljøene. En forårsakende grunn er mangelen på allmenn tilgang til kilder hvor det er mulig å oppdrive disse identifikatorene for spesielle produkter. Mens for eksempel ISRC fungerer som et viktig verktøy internt for plateselskaper og kringkastingsaktører er det ikke spesielt lagt opp til at eksterne aktører kan gjøre oppslag i ISRC-kilder til egne formål. Som en konsekvens er disse identifikatorene ofte utelatt ved deskriptiv musikk-katalogisering.

Kapittel 5

Ontologier innenfor informasjonsintegrering

5.1 Ontologibegrepet

Ontologi er et begrep hentet fra filosofien og betegner læren om det værende eller det som er, om alle de konkrete og abstrakte entiteter verden består av og hvordan disse er knyttet sammen. Det finnes en rekke definisjoner og betraktninger rundt begrepet avhengig av kontekst. Tom Gruber oppsummerer det slik [32]:

An ontology is a formal, explicit specification of a conceptualization.

En ontologi kan altså benyttes til å definere felles konsepter og relasjoner for beskrivelse innenfor et spesifikt domene for å skape en enstemmig forståelse. På denne måten vil ontologier være en optimal faktor for effektiv kunnskapsutveksling mellom flere aktører.

Ontologier vil i alle sammenhenger kreve et sett med et beskrevet vokabular, men kan variere ut fra grader av *formalisering*, *formål* og *emne* [33]. Ved formål om interaksjon mellom mennesker vil det for eksempel ofte være tilstrekkelig ved bruk av en uformell ontologi med formuleringer gitt via naturlig språk. Benyttelse av ontologier innenfor prosessering og kunnskapsutveksling over informasjonssystemer vil derimot kreve en større grad av formalisering.

Det har i løpet av de siste årene oppstått økt fokus på bruk av ontologier i informasjonsteknologi, spesielt under områder innenfor kunstig intelligens og informasjonsintegrering. Rammeverket Semantic Web [34] er blitt introdusert, hvor målet er å tilrettelegge semantisk interoperabilitet mellom ulike applikasjoner og dokumenter.

Det eksisterer mange forskjellige ontologier for ulike bruksområder. Jeg vil i de neste delkapitlene gå nærmere inn på fire kjente ontologier innenfor informasjonsintegrering som kan benyttes som grunnlag for beskrivelse av musikkmetadatastrukturer.

5.2 CIDOC CRM

CIDOC Conceptual Reference Model (CRM) [35] er en hendelsesorientert ontologi tilsiktet bruk innenfor vitenskapelig dokumentasjon og utveksling av informasjon rundt kulturelle gjenstander. Modellen definerer en formell struktur for å beskrive konsepter og relasjoner som brukes innenfor metadata, basert på museers og arkivers spesielle behov. Det primære mål er å fungere som et semantisk *lim* for å gi et felles og fleksibelt rammeverk for denne type informasjon som kan knytte sammen uavhengige heterogene kilder med kulturelle metadata til en logisk sammenhengende global ressurs.

CIDOC CRM er et resultat av et arbeid startet i 1996 av ICOM-CIDOC¹. Siden 2000 har arbeidet offisielt vært overdratt til den dediserte arbeidsgruppen CIDOC CRM Special Interest Group. September 2006 ble CIDOC CRM bekreftet som ISO-standard (ISO 21127:2006 [36]).

Ontologien er tilsiktet å dekke kontekstuell informasjon om museumsobjekter i form av historisk, geografisk og teoretisk bakgrunn, og tilrettelegger for beskrivelse med høy grad av nøyaktighet. CIDOC CRM støtter ikke beskrivelse av sosialantropologiske eller psykologiske tolkninger av objektene, men tilbyr et rammeverk for en detaljert beskrivelse av vitenskapelige fakta. Generelt er CIDOC CRM en konseptuell modell som kan benyttes [37]:

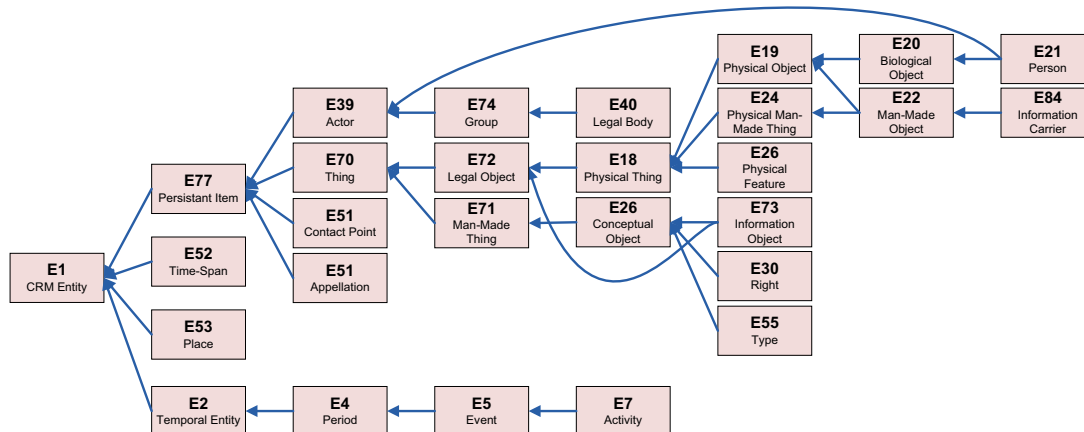
- som en global framstilling for å stille til rådighet tilgang til kunnskap utover forskjellige institusjoner, internt eller åpent over internett
- som en global framstilling tilgjengelig for utføring av spørringer mot heterogene kilder
- som et sett med konsepter som stiller til rådighet retningslinjer for konseptuell modellering og utvikling innenfor kulturdomenet
- til å utvikle en felles forståelse for digital bevaring innenfor kunnskapsdomenet

5.2.1 Klassehierarki

CIDOC CRM er semantisk oppbygget, og alle entiteter og relasjoner er navngitt etter sin semantiske betydning. Vi vil derfor oppnå relasjoner som vil være leselig både for mennesker og maskiner. Alle entiteter er definert og hierarkisk arrangert etter objektorientert tankegang med subklasser og superklasser hvor de respektive klassene arver egenskaper ut fra hvilke superklasser de tilhører. Disse egenskapene bestemmer hvilke relasjoner hver enkelt entitet sammen med andre entiteter kan ha. I tillegg til rotklassen *CRM Entity* har alle entiteter minst en superklasse. Figur 5.1 illustrerer en forenklet versjon av klassehierarkiet - for helhetlig illustrasjon, se tillegg A.

Modelldefinisjonen setter ingen konkrete krav til hva som bør dokumenteres for hver enkelt klasse, men gir istedet et bilde av hvilke muligheter som eksisterer. Modellen legger opp til

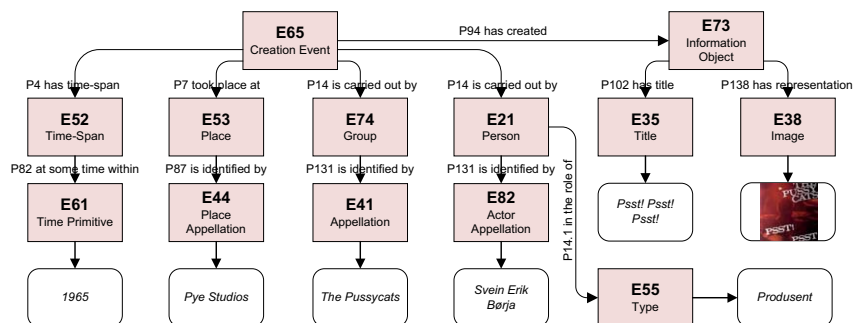
¹The International Committee for Documentation of the International Council of Museums



Figur 5.1: Forenklet klassehierarki - CIDOC CRM versjon 3.4.9

flexibilitet overfor informasjon hentet ut fra forskjellige perspektiver, og tilrettelegger derfor at informasjon fra forskjellige kilder av ulik kontekst enkelt skal kunne flettes sammen.

I figur 5.2 ser vi et enkelt visualisert eksempel på CIDOC CRM i praksis. Figuren beskriver en forenkling av hendelsen som oppsto ved innspillingen av utgivelsen *Psst! Psst! Psst!*² av tromsøbandet Pussycats. Den temporære entiteten *E65 Creation Event* beskriver hendelsen hvor innspillingen ble til, med relasjoner til sted, tid og medvirkende aktører for hendelsen. Videre er selve fonogramutgivelsen modellert ved entiteten *E73 Information Object* som ut fra modellen er en konsekvens av innspillingen.



Figur 5.2: Eksempel på visualisering av en hendelse i CIDOC CRM

5.3 ABC Ontology

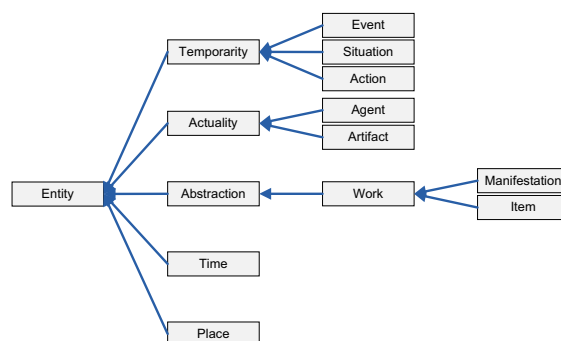
ABC Ontology [38] er en logisk konseptuell modell utviklet av Harmony International Digital Library med motiv for å kunne tilrettelegge stor grad av interoperabilitet mellom metadataontologier fra ulike domener. Hovedmålene bak denne modellen er å stille til rådighet en konseptuell basis for forståelse og beskrivelse av eksisterende metadataontologier og instanser, å utvikle en

²The Pussycats: *Psst! Psst! Psst!*, Polydor 623 013, 1965

basis for automatisert mapping mellom metadataontologier, samt å tilrettelegge en veiledning til team som arbeider med utvikling av nye ontologier. ABC er forøvrig ikke ment å være en universell ontologi. Intensjonen er å gi en formell spesifisering for uttrykkelse av semantiske likheter mellom ulike sett med metadata [39].

5.3.1 Klassehierarki

ABC definerer et sett med grunnleggende klasser (se fig 5.3) og kan som CIDOC CRM sies å være hendelsesorientert. I tillegg til mulighet for deklarasjon av statisk informasjon støtter ontologien beskrivelse av temporære handlinger og skiller mellom *events*, *situations* og *actions*, tydelig inspirert av formalismen bak *situational calculus*-logikk [40] [37]. Ontologien har også klare referanser til FRBR-modellen med muligheten til å danne relasjoner mellom verk, manifestasjoner og eksemplarer.



Figur 5.3: Klassehierarki i ABC Ontology

I skrivende stund er status for videre utvikling av ABC ukjent. Ontologien har foreløpig ikke oppnådd ISO-standardisering, og flere av aktørene som tidligere har vist sin interesse for ABC har nå valgt å heller fokusere på CIDOC CRM.

5.4 FRBR

FRBR-modellen [41] er en konseptuell modell med utgangspunkt innen biblioteksverdenen. Modellen ble introdusert da IFLA³ formelt lanserte rapporten "Functional Requirements for Bibliographic Records". Rapporten er basert på en studie som ble påbegynt i 1992. Hensikten med studien var å finne effektive løsninger på bibliotekenes behov for å imøtekomme innskjerpende økonomiske rammer og økende behov for katalogisering av ulike materialtyper.

Informasjonssystemer var for lengst blitt introdusert i bibliotekene, men dette hadde likevel ikke ført til store endringer i katalogiseringsarbeidet. Arbeidsgruppens utfordring ble dermed å konstruere et forslag til en ny standard for effektiv og nøyaktig strukturering av katalogposter. Rammeverket skulle gi en presis og allmenn forståelse på hva en post forventes å inneholde, og

³International Federation of Library Associations and Institutions

det skulle også anbefales et minimumsnivå for funksjonalitet for poster som lages av nasjonalbibliografiske institusjoner. Sterkt fokus på en forbedret og robust struktur mellom bibliografiske poster med økt formalisering var også et klart krav. Det første utkastet av rapporten ble sendt på en internasjonal høringsrunde i 1995, og 5. september 1997 ble rapporten godkjent av The Standing Committee of the IFLA Section of Cataloguing. I 2001 ble en norsk oversettelse under navnet *Funksjonskrav til bibliografiske poster* [42] utarbeidet av Den norske katalogkomité.

Modellen er utarbeidet ut fra behovene til brukere innenfor biblioteksverdenen samt andre aktører innenfor katalogisering, distribusjon, konsumentenæring, forlegging, etc. Modellen er tilrettelagt for et bredt spekter av materialtyper, medier og formater. Funksjonskravene i rapporten er definert ut fra generelle brukerkrav ved henhold til gjenfinning og navigasjon innen nasjonalbibliografier og bibliotekataloger. Modellens bibliografiske beskrivelse skal gjøre brukeren i stand til [43]:

- å finne alle manifestasjoner som inneholder
 - de verkene som en gitt person eller korporasjon er ansvarlig for
 - de ulike uttrykksformene som et gitt verk har
 - verk om et gitt emne
 - verk i en gitt rekke
 - en bestemt manifestasjon når tittelen er kjent
 - en bestemt manifestasjon når identikatoren er kjent
- å identifisere
 - et verk
 - et verks uttrykk
- å velge
 - et verk
 - et uttrykk
 - en manifestasjon
- å få tak i
 - en manifestasjon

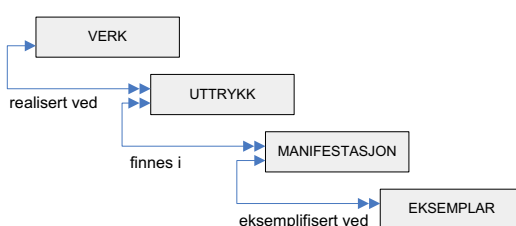
Jeg vil i kapittel 5.4.1 gå nærmere inn på hva som underligger termene *verk*, *uttrykk*, *manifestasjon*, *person* og *korporasjon*.

5.4.1 Entiteter

Et av målene som ble satt under bearbeidelsen av FRBR var å forbedre strukturen mellom de ulike bibliografiske postene. Som et hjelpemiddel ble det skissert flere ER-modeller⁴ for å indikere hvordan modellens entiteter forholder seg til hverandre og hvilke attributter de er tilknyttet. Disse entitetene kan deles inn i tre grupper: (1) *produktentitetene*, (2) *entiteter som er ansvarlige* og (3) *entiteter som er emne* [44].

5.4.1.1 Gruppe 1 - Produktentitetene

Denne gruppen inneholder fire entiteter som beskriver produktene for de intellektuelle eller kunstneriske arbeidene. Figur 5.4 illustrerer sammenhengen mellom disse og relasjonenes kardinalitet.



Figur 5.4: Entitetgruppe 1 - Produktentitetene

Verk Et verk er definert som et selvstendig intellektuelt eller kunstnerisk arbeid utført av en eller flere personer [42, kap 3.2.1]. Et verk er en konseptuell abstrakt enhet, og det finnes intet konkret objekt en kan peke på som verket. Vi kan utpeke verket ut fra realiseringer i form av ett eller flere uttrykk. Siden verket er en abstrakt enhet er det vanskelig å sette klare betingelser for hva som kan inngå som et verk. Innenfor musikk vil det være hensiktsmessig å se på konseptene bak en musikalsk komposisjon som en forekomst av denne entitetstypen. Evt. modifikasjoner av det opprinnelige verket av betydelig grad vil imidlertid bli sett på som et nytt verk.

Uttrykk Et uttrykk er den intellektuelle eller kunstneriske realiseringen av et verk. Hver gang et verk virkeliggjøres vil det oppstå nye uttrykk. Endringer og revisjoner i et uttrykk vil i de fleste tilfeller også resultere i et nytt uttrykk, uansett hvor små disse endringene skulle være. Et unntak er ikke-intellektuelle modifikasjoner som for eksempel endringer i layout ved et tekstlig uttrykk, noe som ikke vil påvirke uttrykkets kunstneriske eller intellektuelle egenskaper.

Uttrykk som entitetstype vil være med på å visualisere sammenhengen mellom flere uttrykk ut fra sin relasjon opp mot det overliggende verket. Realiseringer i form av innspillinger, framføringer, notenedtegnelser, oversettelser, etc basert på en unik komposisjon vil alle representere ulike uttrykk av det samme intellektuelle verket.

⁴ER = Entity Relationship

Manifestasjon En manifestasjon er en konkret utforming av et uttrykk, og omfatter alle materialiseringer av et bestemt uttrykk med de nøyaktig samme karakteristika. I de fleste tilfeller vil en manifestasjon representere grunnlaget for en publikasjon som videre realiserer en serie av fysiske eksemplarer, men den kan også være gitt som en enkelt enhet i form av for eksempel en masterteip, et maleri eller et manuskript.

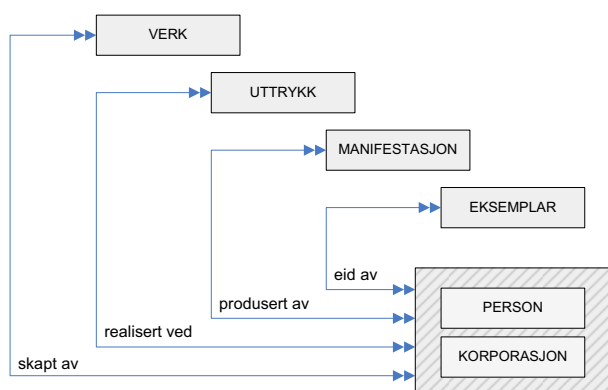
Et uttrykk kan realisere en rekke manifestasjoner ut fra intellektuelt innhold og fysiske egenskaper. Manifesterte uttrykk basert på ulike materialtyper, informasjonsbærende medium, og framvisningsaspekter vil gi forskjellige manifestasjoner. For eksempel vil det oppstå to manifestasjoner ved opptrykk av en fonogramutgivelse med det samme intellektuelle innhold, men manifestert som både CD- og vinylplate.

Eksemplar Et eksemplar er en konkret realisering av en unik manifestasjon, og en fonogramutgivelse i en platesamling eller en bok i et bibliotek faller inn under denne entitetstypen. Et eksemplar vil som regel bestå av de samme fysiske egenskaper som den overliggende manifestasjonen, av og til med unntak av ulikheter som ligger utenfor forleggerens kontroll, som for eksempel små feil som oppstår under trykking, innbinding, etc. Et eksemplar vil i de fleste tilfeller være representert som en fysisk gjenstand, men kan også være gitt som to sammenhengende gjenstander, for eksempel en fonogramutgivelse utgitt på dobbel vinyl.

Ved benyttelse av denne entitetstypen oppnår vi muligheter ved identifisering av karakteristika ved et gitt eksemplar. Dette gir muligheter til internidentifisering og beskrivelse av gjenstander i arkiver og bibliotek. Om et eksemplar av en fonogramutgivelse er signert eller nummerert vil det være mulig å angi dette som en del av eksemplarets karakteristika.

5.4.1.2 Gruppe 2 - Entiteter som er ansvarlige

Denne entitetsgruppen representerer de som er ansvarlige for innhold, produksjon, distribusjon og bevaring for entitetstypene i gruppe 1.



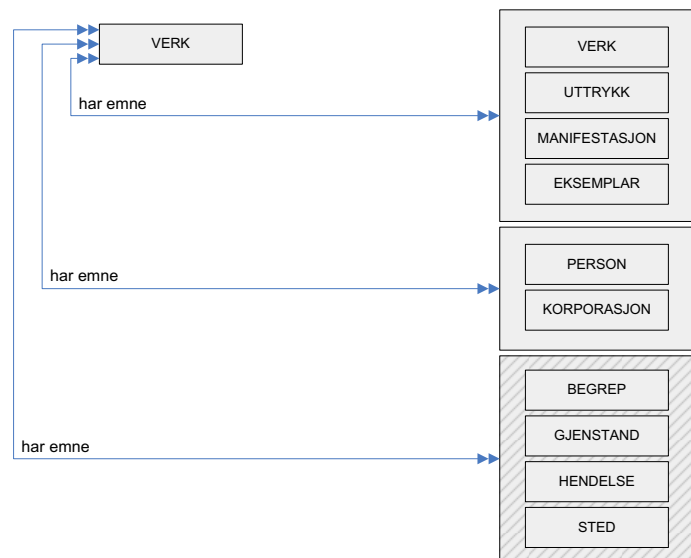
Figur 5.5: Entitetsgruppe 2 - Entiteter som er ansvarlige

Person En person er ganske enkelt et individ, nålevende eller avdød, som er eller har vært involvert i skapelsen eller realiseringen av et verk (under rollen som for eksempel komponist, forfatter, oversetter, dirigent), eller som emne (for eksempel omtalt i en biografi eller som karakter i en fortelling).

Korporasjon En korporasjon er en organisasjon eller en gruppering med personer som samlet opptrer som en enhet under et særskilt navn. Korporasjoner kan inneha de samme egenskapene som beskrevet i entitetsgruppen person. Innenfor musikkverdenen er det naturlig å se på bandkonstellasjoner, plateselskaper og distributører som korporasjoner.

5.4.1.3 Gruppe 3 - Entiteter som er emne

Denne gruppen representerer entitetstyper som kan være emne for intellektuelle eller kunstneriske enheter.



Figur 5.6: Entitetgruppe 3 - Entiteter som er emne

Begrep Et begrep er en navngitt abstrakt tanke eller en idé, og omfatter alt som kan være emne for et verk; kunnskapsområder, fagfelt, teorier, prosesser, etc.

Gjenstand En gjenstand er et navngitt fysisk objekt, og omfatter alle fysiske gjenstander som kan være emne for et verk; eksisterende og destruerte artefakter, levende og livløse vesen og gjenstander fra naturen.

Hendelse En hendelse omfatter navngitte historiske hendelser, tidsperioder, epoker, etc. som kan være emne for et verk.

Sted Et sted er en navngitt geografisk lokasjon som kan være emne for et verk. Et sted kan være reelt og oppkonstruert, historisk og samtidig, og være gitt som geografiske formasjoner og geopolitiske rettsområder.

5.4.2 Attributter

Alle de ti entitetstypene er tilordnet ulike sett med attributter for å beskrive entitetenes karakteristika. Attributtene er definert på et logisk nivå og er uttrykt ut fra et brukerperspektiv. Ved hjelp av attributter vil brukere ha mulighet til å utføre søk for å hente fram opplysninger om en spesiell entitet. Settet med attributter er definert etter en logisk analyse av eksisterende standarder innenfor bibliografisk informasjon, deriblant ISBD⁵ og GARE⁶.

De fleste attributtene vil normalt kunne være tilknyttet én verdi, mens noen kan være tilknyttet flere verdier.

5.4.3 Relasjoner

FRBR-modellen beskriver sammenhengen mellom de forskjellige entitetene ved hjelp av relasjoner. De mest grunnleggende relasjonene er skissert i figurene 5.4, 5.5 og 5.6. I tillegg er det definert mer utdypende relasjoner for å spesifisere forskjellige sammenhenger ytterligere. For eksempel kan et verk være del av et annet verk eller ha et etterfølgende verk, et musikalsk uttrykk kan ha et arrangement, etc. Entiteter kan ha relasjoner både mellom ulike entitetstyper og mellom samme entitetstype.

5.5 FRBR_{oo}

FRBR_{oo} (FRBR object-oriented version) er en formell ontologi med intensjon om representasjon av underliggende semantikk i bibliografisk informasjon, med mål om å lette integrering, formidling og utveksling av bibliografisk og museumsrettet informasjon [45]. Ontologien baserer seg på prinsippene bak FRBR-modellen (kap 5.4) harmonisert med CIDOC CRM (kap 5.2). Arbeidet med FRBR_{oo} startet i 2000 på et seminar i Paris i regi av ELAG⁷ hvor en forberedende objektorientert representasjon av den opprinnelige FRBR-modellen ble drøftet i grove trekk ved hjelp av mapping mot klassestrukturen i CIDOC CRM. Denne idéen førte i 2003 til dannelsen av *International Working Group on FRBR/CIDOC CRM Harmonisation* som inkluderer representanter fra begge miljøene. Ontologien er i skrivende stund under utvikling, og det første publiserte utkastet av en definisjon (versjon 0.6.7) [45] ble offentliggjort i august 2006. De overanliggende målene med harmoniseringen mellom FRBR og CIDOC CRM er:

- å uttrykke FRBR-modellen med konsepter, verktøy, mekanismer og notasjon som stilles til rådighet i CIDOC CRM

⁵International Standard Bibliographic Descriptions

⁶Guidelines for Authority and Reference Entries

⁷European Library Automation Group

- å tilpasse, og om mulig sammenslå, de to modellene

Intensjonen bak denne harmoniseringen er oppnåelsen av en felles forståelse for beskrivelse av kulturinformasjon. Institusjoner som bibliotek og museer jobber i stor grad mot de samme målene om dokumentasjon og bevaring av kulturelle objekter, og i mange tilfeller vil disse institusjonene dele den samme brukergruppen. En felles konseptualisering av denne type informasjon vil derfor på lang sikt være formålstjenlig.

5.5.1 Klassehierarki

Den opprinnelige FRBR-modellen er ikke hendelsesorientert, og flere av attributtene assosiert med hendelser er derfor ikke tilknyttet entitetene de logisk kanskje burde tilhørt for å uttrykke en presis semantisk beskrivelse. I CIDOC CRM benyttes temporære entiteter som muliggjør en konkret beskrivelse av hendelser (i serie eller parallelt), noe som elegant trekkes inn i FRBR₀₀₀ beskrivelse av de ulike produktentitetene. De opprinnelige statiske attributtene fra FRBR-modellen blir i FRBR₀₀ deklarerert som relasjoner mellom klasser, og vil derfor framstå som mer dynamiske.

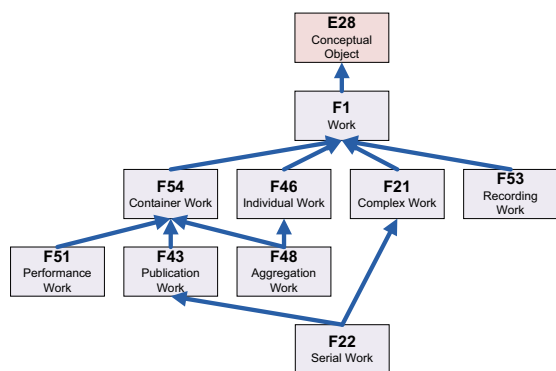
FRBR₀₀ definerer sammen med CIDOC CRM et klassehierarki med subklasser og superklasser, hvor de fleste klassene i CIDOC CRM kan trekkes inn. Mange klasser i FRBR₀₀ arver subklasser og superklasser fra CIDOC CRM, og det kan også oppstå at klasser og egenskaper i ontologiene tangerer hverandre. For å systematisk skille klassene og egenskapene i disse ontologiene fra hverandre, identifiseres klassene i FRBR₀₀ med forbokstaven *F* og egenskapene med *R* i motsetning til *E* og *P* som brukes i CIDOC CRM.

Ontologien baserer seg på de definerte entitetene fra FRBR-modellens entitetsgrupper (se kap 5.4.1). Enkelte entiteter er i FRBR₀₀ brutt opp i flere klasser for å gi mulighet for modellering av ulike typer av forekomster, og dette gjelder spesielt produktentitetene. Jeg vil videre kort beskrive de ulike klassene som berører denne entitetgruppen for å prøve å gi en beskrivelse på hvordan disse er definert i ontologien. Se forøvrig kapittel 5.4 for mer utdypende informasjon om hovedprinsippene bak entitetgruppen.

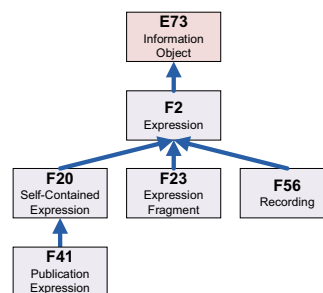
5.5.1.1 Verk

F1 Work Et verk er i FRBR₀₀ gitt ved klassen *F1 Work* som er en subklasse av *E28 Conceptual Object* i CIDOC CRM. Et verk er en konseptualisering av et intellektuelt eller kunstnerisk arbeid, og kan ikke framstå videre uten realisering i form av et uttrykk.

F46 Individual Work Verket vil framstå som individuelt når det er realisert ved ett (og bare ett) uttrykk. Et individuelt verk vil også være selvstendig på den måten at det ikke er avhengig av andre verk eller fragmenter av andre verk.



Figur 5.7: Verksklasser



Figur 5.8: Uttrykksklasser

F21 Complex Work Et komplekst verk kan inneholde ett eller flere eksisterende individuelle eller komplekse verk, og kan i enkelte tilfeller også bli endret underveis. Et komplekst verk kan i motsetning til individuelle verk ha flere realiseringer i form av uttrykk.

F48 Aggregation Work Denne klassen utgjør den intellektuelle prosessen bak samlinger og/eller arrangementer av individuelle verk som er innfattet i uttrykk basert på andre verk. I tillegg til å definere hva som inngår i samlinger kan klassen også inkludere ytterligere materiale. Prosessen bak arbeidet med for eksempel en diktsamling eller en samle-CD er eksempler på *F48 Aggregation Work*.

F54 Container Work Denne klassen omfavner en samling med individuelle verk og beskriver egenskaper for seleksjon, arrangement og andre attributter som inngår i et uttrykk og som ikke inngår som en del av de respektive intellektuelle verkene. Klassen vil ikke relateres til hvert enkelt uttrykk basert på de innbefattede verkene, men vil inkluderes som en del av det resulterende uttrykket for samlingen.

F51 Performance Work Denne klassen omfatter konsepter bak en eller flere framførelser med samme karakteristika. Framførelser kan i denne sammenhengen være av musikalsk karakter som framførelser i form av konserter og innspillinger, men kan også omfatte visuelle oppsetninger i form av regisserte teaterstykker, koreograferte dansenummer, etc.

F53 Recording Work Denne klassen beskriver konseptualiseringen bak oppfangingen av framførelser eller karakteristika av manifesteringer av andre verk eller fenomener fra den virkelige verden. Eksempler på benyttelse kan være alt fra innspilling av en musikalsk framførelse til fotografering av en kunstgjenstand⁸.

F43 Publication Work Denne klassen definerer konsepter og idéer bak det intellektuelle og/eller kunstneriske arbeidet som oppstår under planleggingen av en publisert manifestasjon.

⁸ *F53 Recording Work* er i skrivende stund under arbeid og har i praksis vist seg å ikke fungere optimalt ved relasjoner mot ulike forekomster av uttrykk. Klassen vil derfor ikke bli videre benyttet i denne oppgaven.

F22 Serial Work Denne klassen omfatter verk som er eller har vært planlagt å resultere i en sekvens av manifestasjoner med like egenskaper. Serielle verk kan ha, men trenger ikke nødvendigvis å ha et samlet uttrykk. Publisering av manifestasjoner basert på serielle verk som kommer samtidig vil ikke bli sett på som en ny forekomst av *F22 Serial Work*.

5.5.1.2 Uttrykk

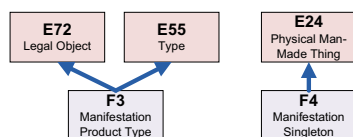
F2 Expression Et uttrykk er gitt ved *F2 Expression* som er en subklasse av CIDOC CRM-klassen *E72 Information Object*. Uttrykk kan ikke oppstå uten forekomster av et verk.

F20 Self-Contained Expression Denne klassen benyttes for uttrykk som er konsekvens av realiseringen av ett selvstendig individuelt verk som er regnet som fullført. Klassen tillater fragmenter av uttrykk fra andre verk, som for eksempel sitater og bildemateriale så lenge dette kun er refererte enheter og ikke en vesentlig del av verket.

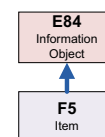
F23 Expression Fragment Denne klassen utgjør et fragment av et uttrykk som ikke står selvstendig og som derfor ikke er ment å gi mening uten å være inkludert i et overansliggende uttrykk.

F41 Publication Expression Denne klassen omfatter det hele uttrykket bak innhold og framtoning av en publikasjon som er utstedt av en utgiver. Egenskaper som layout, illustrasjoner og typesetting vil inngå i klassen på lik linje med selve innholdet.

F56 Recording Denne klassen representerer uttrykk i form av realiseringer av instanser av klassen *F53 Recording Work*.



Figur 5.9: Manifestasjonsklasser



Figur 5.10: Eksemplarklasser

5.5.1.3 Manifestasjon

En manifestasjon er en realisering av et konkret uttrykk, og i FRBR₀₀ kan en manifestasjon gi to ulike klasseroppsetninger ut fra det gitte mediets kvantitet.

F3 Manifestation Product Type Denne klassen definerer realiseringen av et konkret uttrykk som ligger til grunn for alle eksemplarer av en gitt publikasjon eller et industrielt produkt med nøyaktig de samme karakteristika. Klassen er en subklasse av CIDOC CRM-klassene *E55 Type* og *E72 Legal Object*.

F4 Manifestation Singleton Denne klassen er en subklasse av CIDOC CRM-klassen *E24 Physical Man-Made Thing*, og omfatter fysiske objekter som er realisert ut fra et uttrykk, og som det kun finnes ett unikt eksemplar av. En forekomst av klassen kan i mange tilfeller videre realiseres som *F3 Manifestation Product Type* om det objektet ligger til grunn for et flerprodusert industrielt produkt. Objekter som hører til denne klassen kan for eksempel være originale bokmanuskripter, masterbånd, arkeologiske funn, etc.

5.5.1.4 Eksemplar

F5 Item Denne klassen er en subklasse av CIDOC CRM-klassen *E84 Information Carrier*, og består av alle fysiske eksemplarer som er realisert ut fra en konkret manifestasjon i form av klassen *F3 Manifestation Product Type*.

5.6 Fra ontologi til metadata

Mens en ontologi definerer felles konsepter og relasjoner som informasjonsutveksling vil det i de fleste tilfeller benyttes ontologibaserte metadataformater for reelle implementeringer. I denne sammenhengen vil vi berøre tema som informasjonsintegring og Semantic Web.

5.6.1 Informasjonsintegring

Oppstandelsen av World Wide Web har hatt en enorm innvirkning på mulighetene for hvordan informasjon kan presenteres og distribueres uavhengig av tid og sted. Fokus innenfor informasjonssøking har delvis forflyttet seg fra offentlige kunnskapsinstitusjoner som bibliotek og museum til individuelle websider som lokker med enkel tilgang hjemmefra, raske oppdateringsintervaller og brukerinfluert innhold. Et fellestrekk for de fleste webtjenestene som i dag eksisterer er imidlertid mangelen på interoperabilitet og samstrukturering av innholdet. Flere webtjenester tilbyr i dag eksportering av innhold over XML-formatet, og det er i den siste tiden blitt populært å tilby feeds via XML-dialekten *RSS* [46] for formidling av oppdatert innhold fra blogger og nyhetsleverandører. Ved overføring og behandling av ulike typer av informasjon står vi imidlertid overfor et sterkt behov for en anvendelse av interoperabilitet som nøyaktig spesifiserer det semantiske innholdet.

5.6.1.1 CRM Core

Et eksempel på et metadataformat for ontologisk informasjonsintegring er *CRM Core* [47] som beskriver en komprimert mengde relasjonsstier ved hjelp av XML. CRM Core baseres hovedsakelig på beskrivelse av hendelser og historiske fakta med referanser til objekter, konsepter, aktører, tid og sted. I skrivende stund eksisterer det DTD-definisjoner og eksempler for formatet, men ingen direkte transformasjonsprosess som tilbakefører formatets innhold mot en implementering av ontologien er hittil beskrevet.

5.6.1.2 Semantic Web

World Wide Web som vi kjenner det i dag baserer seg på hypertekst-grensesnittet, som forøvrig ble beskrevet så tidlig som i 1945 av Vannevar Bush [48], og benytter markup-språket HTML som basis for integrering av tekst, hyperlenker og multimedia-objekter. HTML lar seg enkelt parses og vises fram i en nettleser, men gir få indikasjoner på den semantiske betydningen av innholdet.

Semantic Web er en utvidelse av World Wide Web som henspeiler på Tim Berners-Lee sin visjon av Internett som et universelt medium for utveksling av data, informasjon og kunnskap [49]. Mens mennesker i høyeste grad vil være i stand til å navigere seg fram på Internett for å finne ønsket informasjon om et spesifikt tema eller produkt vil en datamaskin ha vanskelig for å utføre de samme oppgavene uten menneskelige instruksjoner. Visjonen bak Semantic Web sikter på at informasjon kan behandles slik av datamaskiner kan trekke ut den semantiske meningen, noe som igjen fører til at integrering av denne informasjonen kan gjøres automatisk. I boken *Weaving the Web* [50] fra 1999 uttrykker Berners-Lee:

I have a dream for the Web [in which computers] become capable of analyzing all the data on the Web - the content, links, and transactions between people and computers. A Semantic Web, which should make this possible, has yet to emerge, but when it does, the day-to-day mechanisms of trade, bureaucracy and our daily lives will be handled by machines talking to machines. The intelligent agents people have touted for ages will finally materialize.

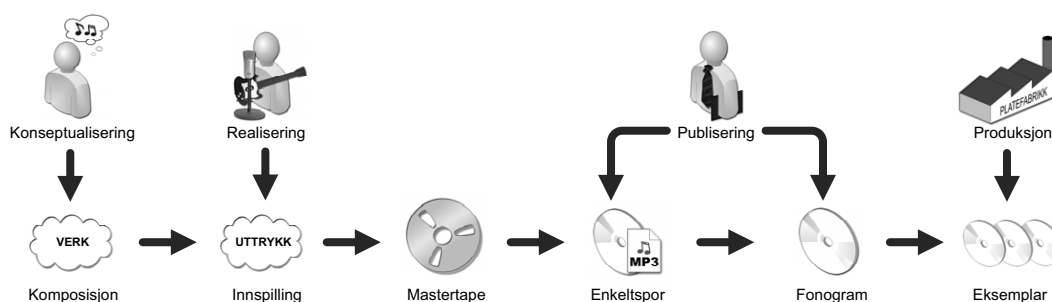
Mens en innenfor World Wide Web generelt beskriver dokumenter ved hjelp av metaspråket HTML, er det utviklet egne språk for Semantic Web. RDF [51], RDFS [52] og OWL [53] er de mest kjente metaspråkene innenfor Semantic Web. RDF (Resource Description Framework) er et XML-basert språk som muliggjør semantisk beskrivelse av relasjoner mellom informasjonseenheter, og definerer regler for hvordan disse relasjonene kan dannes. RDFS (RDF Schema) er en utvidelse av RDF som tilbyr grunnleggende elementer med hensikt for strukturering av ressurser i RDF. OWL er på sin side et språk for oppbygging av ontologier og fokuserer på semantisk representasjon av klasser og relasjoner. OWL tilbyr også muligheter for anvendelse av deskriptiv logikk. Jeg vil komme nærmere inn på en konkret anvendelse av OWL i kapittel 8

Kapittel 6

Modellering av musikkinformasjon i FRBR_{oo}

6.1 Bakgrunn

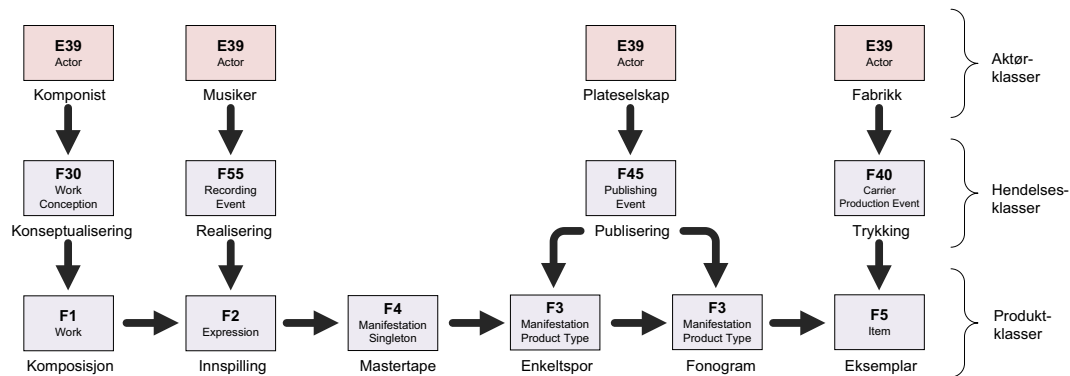
Det er ønskelig å undersøke om det er mulig å definere en generell modell for beskrivelse av musikkinformasjon ved hjelp av en eksisterende metadataontologi. Til dette formålet har jeg valgt å se nærmere på mulighetene som ligger i FRBR_{oo} for å evaluere om denne ontologien tilfredsstillende de ulike egenskapene som kan knyttes til musikalske entiteter. En av de åpenbare fordelene med benyttelse av denne ontologien er at den ved hjelp av definerte produktklasser (verk, uttrykk, manifestasjon og eksemplarer) gir mulighet for indikasjon av relasjonene mellom komposisjoner, innspillinger, fonogrammer og unike kopier. Disse klassene blir videre beskrevet og knyttet sammen ved hjelp av klasser som deklarerer forårsakende intellektuelle hendelser og aktiviteter. På denne måten vil en modell basert på denne ontologien kunne reflektere hele den historiske tidslinjen for frambringelsen av et produkt, og det vil være enkelt å kunne spore tilbake egenskaper som for eksempel tid, lokasjon og medvirkende aktører for de ulike hendelsene.



Figur 6.1: Prosessmetafor

På figur 6.1 illustreres prosessen fra komposisjon til eksemplar, som utløses av komponistens kreative idé og som videre går igjennom hendelsene innspilling og publisering før unike representative fonogrameksemplarer foreligger. En komposisjon blir definert som en instanse av et verk som ved en innspilling realiserer et uttrykk. Uttrykket er videre manifestert i en mastertape

som legges til grunn i et enkeltspor. Et spor kan forekomme som en del av en manifestering av et publiserbart fonogram, men kan også publiseres alene ved for eksempel elektronisk salg av enkeltlåter over internett eller mobiltelefon. Som en følge av publiseringshendelsen vil det oppstå en produksjonshendelse som videre genererer eksemplarer. Produksjonshendelsen vil omfatte trykking av fysiske eksemplarer så vel som nedlasting av låter over elektroniske medier. På figur 6.2 er disse prosessene videre illustrert ved hjelp av klasser i FRBR_{oo}.



Figur 6.2: Prosessmetafor med klasser fra FRBR_{oo}

Hver enkelt hendelsesklasse kan relateres til klasser som gir hendelsene deskriptive egenskaper i form av for eksempel tid, lokasjon og medvirkende aktører. En hendelse kan også splittes opp i flere underliggende hendelser om dette er ønskelig. Ved å spesifisere detaljerte egenskaper for hver enkelt hendelse vil det være mulig å reflektere hele prosessen bak framstillingen av et produkt, noe som vanligvis ikke kan spesifiseres like nøyaktig i dagens bibliotek- og arkivsystemer. Produktklassene kan videre knyttes sammen og deklarerer ved hjelp av relasjoner og klasser som beskriver produktenes karakteristika.

Jeg vil i de neste delkapitlene gå igjennom et forslag til modellering og deklarerer av musikkinformasjon ved hjelp av FRBR_{oo}. Forslaget blir presentert kronologisk fra skapelsen av en komposisjon til et ferdig stilt eksemplar foreligger.

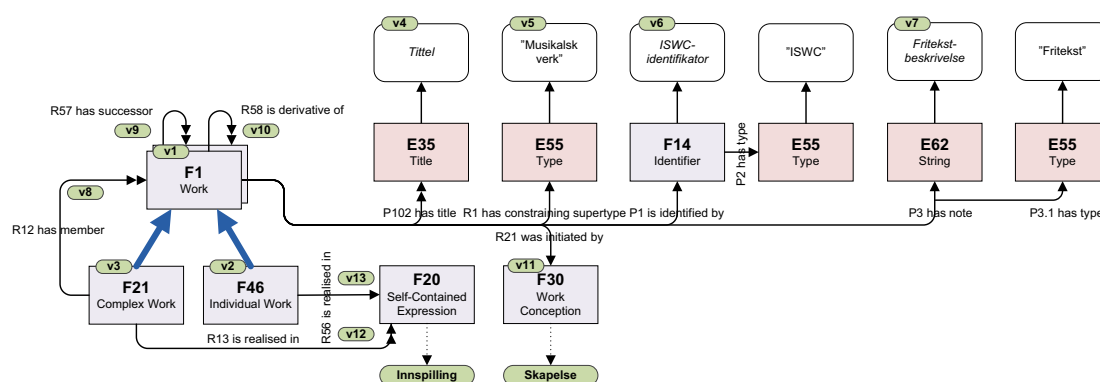
6.2 Komposisjon

En musikalsk komposisjon er en følge av et intellektuelt eller kunstnerisk arbeid som videre kan realiseres ved et musikalsk uttrykk, og vil ut fra kulturelt ståsted kunne omfatte et omfang av tonale og harmoniske trekk, ofte kombinert med lyrikk. Sett ut fra FRBR-sammenheng vil det være tilfredsstillende å karakterisere en musikalsk komposisjon som et verk før realiseringen er et faktum. Det finnes flere former og tilnærminger for skapelsen av en komposisjon; skapelsesprosessen kan bli utført over flere tidsperioder og ha flere opphavspersoner med ulike roller. For eksempel kan tekst og musikk være skrevet av forskjellige aktører, og det vil ofte forekomme at et lyrisk verk blir tonesatt lenge etter sin skapelse, til og med etter den opprinnelige opphavspersonens død. En musikalsk komposisjon kan bygge på tidligere fullførte komposisjoner i form

av for eksempel tilføyelse og endring i tekst eller melodistruktur, oversettelse av opprinnelig tekst, etc.

Realisering av en musikalsk komposisjon vil i katalogperspektiv forekomme ved manifesteringer av uttrykk som følge av verket. Alle innspilte framførelser og nedtegninger av tekst og noter vil kategoriseres som uttrykk realisert av verket. En musikalsk komposisjon vil forøvrig til enhver tid eksistere som et uttrykk i opphavspersonens hode og nye uttrykk vil bli skapt hver gang verket blir framført. En musikalsk improvisasjon vil også sees på som et verk, hvor verkets skapelsesprosess skjer like før eller under framførelsen og umiddelbart blir realisert i et uttrykk.

6.2.1 Komposisjonens egenskaper



Figur 6.3: Musikalsk komposisjon

Verk

I FRBR₀₀ er et verk deklartert ved klassen *F1 Work*. Ut fra verkets egenskaper og relasjoner kan verket beskrives som instanser av subclassene *F46 Individual Work* og *F21 Complex Work*. Et verk vil framstå som individuelt når det er realisert ved kun ett uttrykk og står selvstendig på den måten at det ikke inneholder fragmenter av- eller hele andre verk. I motsetning kan et komplekst verk inneholde forekomster av andre verk, og kan også benyttes til å realisere flere uttrykk.

- v1 F1 Work
- v2 F46 Individual Work
- v3 F21 Complex Work

Komposisjonens tittel

Kardinalitet: en-til-mange

Angir verkets fullstendige og offisielle tittel. Et verk kan i enkelte tilfeller framtre under flere enn én tittel, for eksempel under forskjellige språkvarianter. Et verk representert som en del av et større verk vil arve tittelen til det overliggende verket om ikke annen tittel er angitt.

v4 F1 Work → P102 has title → *E35 Title*

Verkets form

Kardinalitet: en-til-en

Definerer verkets overordnede form. En musikalsk komposisjon vil som regel være gitt som et *musikalsk verk*. I de tilfeller hvor en komposisjon inneholder fragmenter av eller hele selvstendige lyriske elementer vil disse være separert ut som egne verk med formen *lyrisk verk*.

v5 F1 Work → R1 has constraining supertype → *E55 Type*

International Standard Work Code

Kardinalitet: en-til-en

Angir verkets unike ISWC (International Standard Work Code, se kap 4.1) om dette er tilgjengelig.

v6 F1 Work → 1 is identified by → *F14 Identifier* → P2 has type → E55 Type {ISWC}

Fritekstbeskrivelse

Kardinalitet: en-til-en

Gir mulighet for beskrivelse av verket i fritekst. Relevant informasjon om verket som ellers ikke kan modelleres via egne definerte klassestrukturer vil i utgangspunktet kunne legges her.

v7 F1 Work → P3 has note (P3.1 has type → E55 Type {Fritekst}) → *E62 String*

Underliggende verk

Kardinalitet: en-til-mange

Angir eventuelle instanser av- eller hele underliggende verk som inngår som en del av et komplekst verk. I tilfeller hvor et verk er basert på et annet verk, for eksempel i form av en oversettelse, skal det opprinnelige verket inngå som et underliggende verk.

v8 F21 Complex Work → R12 has member → *F1 Work*

Etterfølgende verk

Kardinalitet: en-til-mange

Uttrykker referanse til eventuelle logiske etterfølgende verk som uttrykker en videreføring av verkets intellektuelle innhold.

v9 F1 Work → R57 has successor → *F1 Work*

Modifisering

Kardinalitet: en-til-mange

Uttrykker om verket er en modifisert utgave av et eksisterende verk. Eksempler på modifiseringer kan i denne sammenheng være oversettelser av tekstlig innhold, nye arrangementer, etc.

v10 F1 Work → R58 is derivative of → *F1 Work*

Skapelsen av verket

Kardinalitet: en-til-en

Angir egenskapene for hendelsen som ligger til grunn for skapelsen av verket.

v11 F1 Work → R22 was created by → F31 Expression Creation

Realisering av komplekst verk

Kardinalitet: en-til-mange

Realisering av komplekst verk i form av en eller flere innspillinger.

v₁₂ F21 Complex Work → R13 is realised in → F20 Self Contained Expression

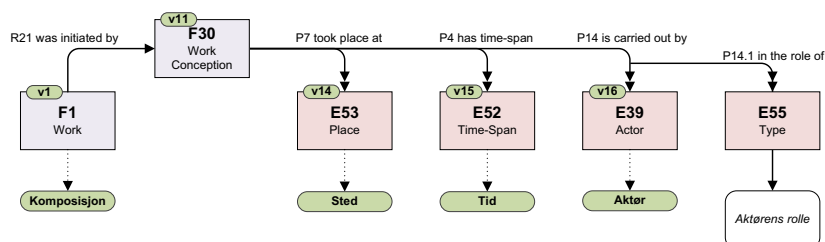
Realisering av individuelt verk

Kardinalitet: en-til-en

Realisering av et individuelt verk i form av en innspilling.

v₁₃ F46 Individual Work → R56 is realised in → F20 Self Contained Expression

6.2.2 Skapelsen av en komposisjon



Figur 6.4: Skapelsen bak en musikalsk komposisjon

Sted for realisering

Kardinalitet: en-til-mange

Angir geografisk lokasjon for verkets skapelse om dette er tilgjengelig. Flere lokasjoner kan angis om opphavspersonene har oppholdt seg på flere lokasjoner under realiseringsprosessen.

v₁₄ F31 Expression Creation → P9 consists of → E7 Activity → R21 was initiated by → F30 Work Conception → P7 took place at → E53 Place

Dato for realisering

Kardinalitet: en-til-mange

Angir dato for verkets skapelse. Dette vil normalt angis som et årstall, men kan også innebære nøyaktig dato om dette er tilgjengelig. Flere datoer kan angis i de tilfeller verket er realisert over en lengre periode eller i flere puljer. Om dato for realisering ikke er kjent vil dato for første publisering kunne benyttes.

v₁₅ F31 Expression Creation → P9 consists of → E7 Activity → R21 was initiated by → F30 Work Conception → P4 has time span → E52 Time Span

Opphavspersoner

Kardinalitet: en-til-mange

Angir informasjon om hvem som står som opphavspersoner og hvilke roller disse har hatt under realiseringen av verket. Opphavspersoner vil i de fleste sammenhenger være angitt som F8 Person, men vi kan også benytte F7 Corporate Body i de tilfeller hvor en gruppe er kreditert.

Typiske roller for opphavspersoner bak skapelsen av musikalske verk er gitt ved *E55 Type* og vil ofte være *tekstforfatter, låtskriver, arrangør, etc*, eller som en kombinasjon av disse.

v16 F31 Expression Creation → P9 consists of → E7 Activity → R21 was initiated by → F30 Work Conception → P14 carried out by (P14.1 in the role of → *E55 Type*) → E39 Actor

6.3 Innspilling

En musikalsk innspilling er en realisering av en musikalsk komposisjon, og i FRBR-sammenheng vil en innspilling kategoriseres som en instans av et uttrykk. En innspilling vil tradisjonelt være en enkelt framførelse som ved hjelp av elektronisk opptaksutstyr oppfanger framførelsen og lagrer den på et lydbærende medium. Ved hjelp av multitrack-teknologien, som forøvrig ble kommersielt introdusert av Ampex i 1955, har det blitt vanlig å gjøre innspillinger over flere puljer - ved å for eksempel spille inn ett og ett instrument. Av denne grunn kan vi si at en innspilling vil kunne inneholde flere realiseringer av det samme verket. I tillegg til selve innspilingsprosessen vil bearbeidelser som miksing inngå i denne deklarasjonen.

Realiseringsprosessen bak et uttrykk er i innspillingsammenheng gitt ved klassen *F55 Recording Event* og kan brytes opp i flere underliggende og etterfølgende aktiviteter ved *F52 Performance*. På denne måten kan vi beskrive ulike aktiviteter som ligger til grunn for realiseringen av uttrykket. For eksempel kan vi angi ulike beskrivelser for lokasjon, tidsperiode og medvirkende aktører for innspillingsprosessen i forhold til miksing og etterarbeid som kanskje er foretatt på en annen lokasjon. Om ønskelig kan disse aktivitetene videre brytes opp til å beskrive hver enkelt *take* som er foretatt i studio, hvor for eksempel et vokalpålegg vil bli beskrevet separat fra innspillingen av en gitarsolo. Mulighetene innenfor modellering av disse aktivitetene er mange, og begrensningen er hovedsaklig at det i de fleste tilfeller ikke er mulig å oppdrive denne informasjonen.

6.3.1 Innspillingens egenskaper

Uttrykk

Et uttrykk er i FRBROO definert ved klassen *F2 Expression* og omfavner subklassen *F20 Self-Contained Expression* som benyttes til realiseringen av selvstendige verk.

u1 F2 Expression

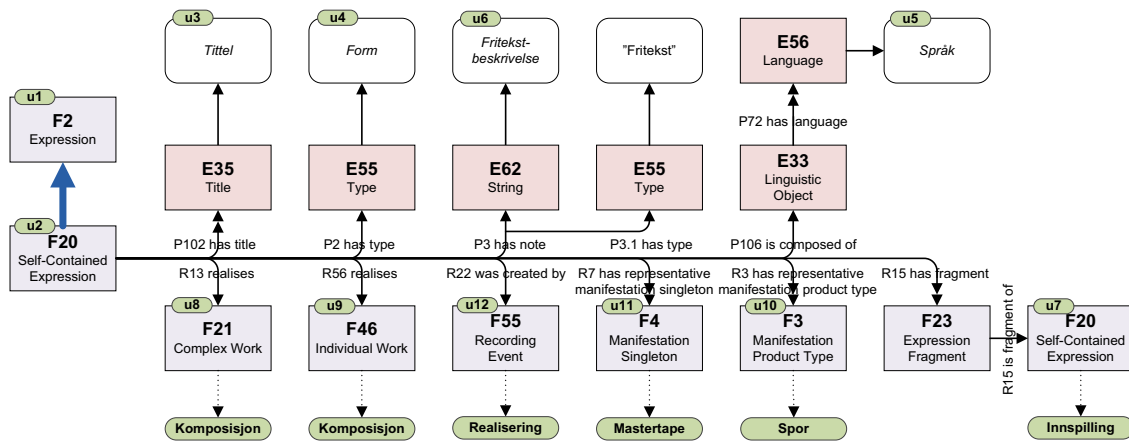
u2 F20 Self-Contained Expression

Innspillingens tittel

Kardinalitet: en-til-en

Angir innspillingens fullstendige og offisielle tittel om denne eksisterer. En innspilling kan i enkelte tilfeller framtre under flere enn én tittel, for eksempel under forskjellige språkvarianter. Eventuelle nummereringer av opptakene vil inngå i tittelen.

u3 F20 Self-Contained Expression → P102 has title → *E35 Title*



Figur 6.5: Innspilling

Uttrykkets form

Kardinalitet: en-til-en

Definerer uttrykkets representasjonsform. I denne sammenheng er det naturlig å angi uttrykkets form som *lydopptak*.

u_4 F20 Self-Contained Expression \rightarrow P2 has type \rightarrow E55 Type {Innspillingstype}

Språk

Kardinalitet: en-til-mange

Om innspillingen inneholder lyrisk innhold vil benyttede språk være angitt her. En innspilling kan i enkelte sammenhenger inneholde forekomster av flere språk. Språk angis optimalt med to-bokstavkoding etter standarden ISO 639-1.

u_5 F20 Self Contained Expression \rightarrow P106 is composed of \rightarrow E33 Linguistic Object \rightarrow P72 has language \rightarrow E56 Language

Fritekstbeskrivelse

Kardinalitet: en-til-en

Gir mulighet for beskrivelse av uttrykket i fritekst. Relevant informasjon om uttrykket som ellers ikke kan modelleres som egne entiteter vil i utgangspunktet kunne legges her.

u_6 F20 Self-Contained Expression \rightarrow P3 has note \rightarrow E62 String \rightarrow P2 has type \rightarrow E55 Type {fritekst}

Inneholder fragment

Kardinalitet: en-til-mange

Angir eventuelle hele- eller fragmenter av tidligere realiserede innspillinger som inngår i uttrykket. Dette muliggjør relasjoner til opprinnelige innspillinger ved for eksempel bruk av *samples* fra tidligere eksisterende innspillinger.

u_7 F20 Self-Contained Expression \rightarrow P15 has fragment \rightarrow E23 Expression Fragment \rightarrow R15 is fragment of \rightarrow F20 Self Contained Expression

Realisering av komplekst verk

Kardinalitet: en-til-mange

Realisering av komplekst verk i form av en eller flere innspillinger.

u8 F20 Self-Contained Expression → R13 realises → *F21 Complex Work*

Realisering av individuelt verk

Kardinalitet: en-til-en

Realisering av et individuelt verk i form av en innspilling.

u9 F20 Self-Contained Expression → R56 realises → *F46 Individual Work*

Tilknytning til spor

Kardinalitet: en-til-mange

Knytter innspillingen til en ferdig representasjon i form av en mastertape.

u10 F20 Self-Contained Expression → R3 has representative manifestation product type
→ *F3 Manifestation Product Type*

Tilknytning til mastertape

Kardinalitet: en-til-mange

Knytter innspillingen til en mastertape.

u11 F20 Self-Contained Expression → R7 has representative manifestation singleton → *F4 Manifestation Singleton*

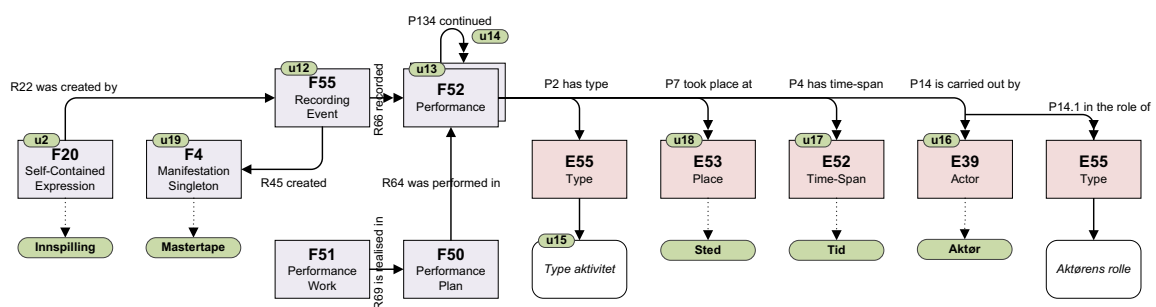
Realiseringen av innspillingen

Kardinalitet: en-til-en

Angir egenskapene for hendelsen som ligger til grunn for realiseringen av innspillingen.

u12 F20 Self-Contained Expression → R22 was created by *F31 Expression Creation*

6.3.2 Realiseringen av en innspilling



Figur 6.6: Innspillingshandling

Underliggende aktiviteter

Kardinalitet: en-til-mange

Realiseringen av en innspilling kan være oppdelt i flere aktiviteter i form av framføringer. Typiske aktiviteter kan være *innspilling* og *miksing*, og kan igjen brytes opp i flere deler for å spesifisere egne *takes*.

u13 F20 Self-Contained Expression → R22 was created by → F55 Recording Event → P117 includes → F52 Performance

Aktiviteter i rekkefølge

Kardinalitet: en-til-mange

Flere aktiviteter kan følge hverandre for å reflektere realiseringens tidslinje. For eksempel vil aktiviteten *innspilling* i de fleste tilfeller komme før *miksing*.

u14 F20 Self-Contained Expression → R22 was created by → F55 Recording Event → P117 includes → F52 Performance → P134 continued E7 Activity

Type aktivitet

Kardinalitet: en-til-en

Navngir den gjeldende aktiviteten innenfor en innspillingshendelse. Eksempler kan være generelle aktiviteter som *innspilling* og *miksing*, og kan også reflektere mer spesifikke aktiviteter som *takes* ved detaljert beskrivelse av flersporsopptak.

u15 F20 Self Contained Expression → R22 was created by → F55 Recording Event → P2 has type → E55 Type

Medvirkende aktører

Kardinalitet: en-til-mange

Angir informasjon om hvem som står oppført som medvirkende under realiseringen av innspillingen. Dette vil normalt være bandmedlemmer, studiomusikere, produsenter, teknikere, etc. I de fleste tilfeller angis dette via entiteten *F8 Person*, men vi kan også benytte *F7 Corporate Body* i de tilfeller hvor en gruppe står oppført. De medvirkende aktørenes roller er videre spesifisert ved *E55 Type*.

u16 F20 Self Contained Expression → R22 was created by → F55 Recording Event → P117 includes → F52 Performance → P14 carried out by (P14.1 in the role of → E55 Type) → E39 Actor

Dato for realisering

Kardinalitet: en-til-mange

Angir dato for innspillingens realisering. Dette vil normalt angis som et årstall, men kan også innebære nøyaktig dato om dette er tilgjengelig. I de tilfeller hvor uttrykkets realisering er delt opp i flere handlinger vil det kunne knyttes en eller flere datoer til hver handling. Om dato for realisering ikke er kjent vil dato for første publisering kunne benyttes.

u17 F20 Self Contained Expression → R22 was created by → F55 Recording Event → P117 includes → F52 Performance → P4 has time span → E52 Time Span

Sted for realisering

Kardinalitet: en-til-mange

Angir sted hvor innspillingen ble realisert. Typiske lokasjoner for en lydinnspilling vil være innspillingsstudio, konsertlokaler, øvingslokaler, etc. Flere lokasjoner kan angis under hver aktivitet i de tilfeller hvor innspillingen er realisert over flere puljer.

u18 F20 Self Contained Expression → R22 was created by → F55 Recording Event → P117 includes → F52 Performance → P7 took place at → *E53 Place*

Tilknytning til mastertape

Kardinalitet: en-til-mange

Henviser til mastertapen som er en følge av realiseringen.

u19 F20 Self-Contained Expression → R22 was created by → F55 Recording Event → R45 created → *F4 Manifestation Singleton*

6.4 Mastertape

En mastertape er fellesbetegnelsen på en ferdig manifestering av det en innspilling som i de fleste sammenhenger resulterer i videre manifesteringer av spor, ofte representert på et fonogram. En ferdigbehandlet mastertape vil altså være det siste steget i prosessen før en publiseringshandling settes til verks. Opprinnelig henviser mastertape-begrepet til analoge bånd som et resultat av en bearbeidet innspillingshendelse, men i de senere år har en mastertape også vist seg å kunne omfatte andre lydbærende enheter som digital båndteknologi, CD-plater, minidisk, og elektroniske lydfiler.

Som regel vil det bli igjennomført en *mastring*-prosess før mastertapen videre kan manifesteres via en publisering. Mastring går i grove trekk ut på å bearbeide lydkarakteristikken på den opprinnelige mastertapen for blant annet å fjerne støy, justere EQ¹, finjustere miksen og balansen, samt å kutte sporet til ønsket lengde. Denne prosessen blir gjerne gjort i spesialiserte mastringstudioer av eget mastringpersonell, men kan også bli gjort like i etterkant av innspillingshendelsen av studioteknikere og/eller innspillingens musikere. Ved flersporsinnspilling kan det forekomme at innspillingens kildemateriale strekker seg over flere bånd som under prosessen ved mastring blir mikset ned til en mastertape. I de tilfeller hvor både innspillingshandlingen og mastringen er gjort via innspillingsprogramvare (som Cubase, Protools, etc) uten noen klart skille vil den ferdige filen som følge av denne prosessen utgjøre en metafor på en mastertape.

I de senere årene er det blitt mer og mer vanlig med såkalte *remasters* hvor det opprinnelige kildematerialet igjen tas fram for utføring mastringprosessen på nytt. Dette gjelder spesielt gamle innspillinger som ved ny teknologi blir bearbeidet for å få fram renere lyd, ny mikse, tilrettelegge for mer komplekse lydsystemer, etc.

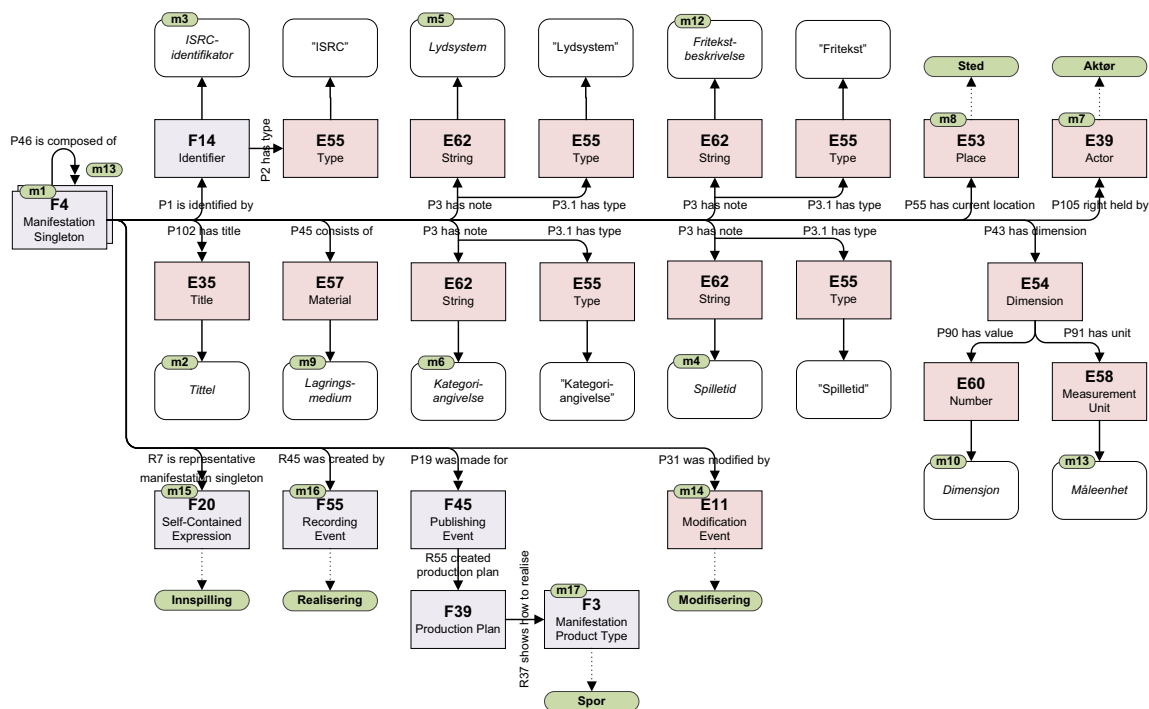
¹EQ står for *equalization* og er prosessen ved endring av frekvensresponsområder innenfor lyddomenet

Mastertape

En mastertape er gitt ved klassen *F4 Manifestation Singleton* som representerer objekter det kun eksisterer ett unikt eksemplar av. Ved modifisering i form av mastring og remastring vil det bli skapt en ny forekomst av klassen.

m1 *F4 Manifestation Singleton*

6.4.1 Mastertapens egenskaper



Figur 6.7: Mastertape

Mastertapens tittel

Kardinalitet: en-til-mange

Angir mastertapens tittel for enkel identifisering. I de fleste tilfeller vil mastertapen arve tittelen til innspillingen. Eventuelle nummereringer eller andre inskripsjoner for å skille forskjellige mastringer basert på samme innspilling fra hverandre vil inngå i mastertapens tittel.

m2 *F4 Manifestation Singleton* → P102 has title → *E35 Title*

International Standard Recording Code

Kardinalitet: en-til-en

Angir mastertapens unike ISRC (International Standard Recording Code) om dette er tilgjengelig.

m3 *F4 Manifestation Singleton* → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → *E55 Type* {ISRC}

Spilletid

Kardinalitet: en-til-en

Angir mastertapens nøyaktige spilletid i formatet *minutt:sekund:millisekund*.

- m4 F4 Manifestation Singleton → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55 Type {Spilletid}

Lydsystem

Kardinalitet: en-til-en

Angir hvilket lydsystem mastertapen er klargjort for. Vanlige lydsystemer innenfor mastering av musikk er *mono*, *Dolby Stereo*, *5.1 Surround*, etc.

- m5 F4 Manifestation Singleton → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55 Type {Lydsystem}

Kategoriangivelse

Kardinalitet: en-til-en

Angir kategoriangivelse for mastertapen basert på innspillingens egenskaper. Eksempler på ofte brukte angivelser er *studioinnspilling*, *liveinnspilling*, *demoinnspilling*, *radio edit*, etc.

- m6 F4 Manifestation Singleton → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55 Type {Kategoriangivelse}

Rettighetsholder

Kardinalitet: en-til-mange

Angir hvem som forvalter de juridiske rettighetene av mastertapen.

- m7 F4 Manifestation Singleton → P105 right held by → *E39 Actor*

Oppbevaringssted

Kardinalitet: en-til-mange

Angir lokasjonen hvor mastertapen befinner seg. Dette er mest relevant i de tilfeller fysiske manifestasjoner av mastertapen (magnetbånd, etc) eksisterer.

- m8 F4 Manifestation Singleton → P53 has former or current location → *E53 Place*

Lagringsmedium

Kardinalitet: en-til-en

Angir hvilket lagringsmedium som benyttes for mastertapen. Eksempler på lagringsmedium er *AmpeX 456 1/4*, *Quantegy 456 1/2*, *DAT*, etc.

- m9 F4 Manifestation Singleton → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55 Type {Lagringsmedium}

Dimensjon

Kardinalitet: en-til-en

Angir dimensjon og dimensjonens måleenhet for mastertapens lagringsmedium.

- m10 F4 Manifestation Singleton → P43 has dimension → E54 Dimension → P90 has value → *E60 Number*
- m11 F4 Manifestation Singleton → P43 has dimension → E54 Dimension → P91 has unit → *E58 Measurement Unit*

Fritekstbeskrivelse

Kardinalitet: en-til-en

Gir mulighet for beskrivelse av mastertapen i fritekst. Relevant informasjon om mastertapen som ellers ikke kan modelleres som egne entiteter vil i utgangspunktet kunne legges her.

m12 F4 Manifestation Singleton → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55 Type
{Fritekst}

Underliggende mastertapes

Kardinalitet: en-til-mange

Refererer til evt. underliggende mastertapes. Dette er i hovedsak mest relevant i de tilfeller hvor flere bånd har blitt benyttet under flersporsinnspilling.

m13 F4 Manifestation Singleton → P125 used object of type → F44 Reproduction Event →
R59 produced → *F4 Manifestation Singleton*

Modifisering

Kardinalitet: en-til-mange

Refererer til modifiseringshendelse i de tilfeller hvor mastertapen er en remastring av en tidligere utarbeidet mastertape.

m14 F4 Manifestation Singleton → P125 used object of type → F44 Reproduction Event →
R59 produced → *F4 Manifestation Singleton*

Tilknytning til innspilling

Kardinalitet: en-til-mange

Henviser til innspillingen mastertapen er basert på.

m15 F4 Manifestation Singleton → R7 is representative manifestation singleton → *F20
Self-Contained Expression*

Tilknytning til innspillingshendelse

Kardinalitet: en-til-en

Henviser til innspillingshendelsen som realiserte mastertapens innhold.

m16 F4 Manifestation Singleton → R45 was created for → *F55 Recording Event*

Tilknytning til spor

Kardinalitet: en-til-mange

Knytter mastertapen til et eller flere spor.

m17 F4 Manifestation Singleton → P19 was made for → F45 Publishing Event → R55
created production plan → F39 Production Plan → R37 shows how to realise → *F3
Manifestation Product Type*

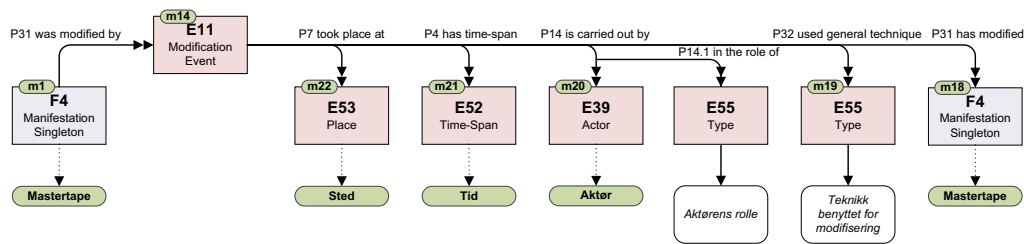
6.4.2 Modifisering av en mastertape

Kildemateriale

Kardinalitet: en-til-mange

Angir mastertape benyttet som kildemateriale for den nye bearbeidelsen.

m18 F4 Manifestation Singleton → P31 has modified → *F4 Manifestation Singleton*



Figur 6.8: Modifisering av mastertape

Teknikk for bearbeidelse

Kardinalitet: en-til-mange

Angir hvilken teknikk som er benyttet for bearbeidelse. Typiske teknikker vil kunne omfatte *analog remastring, 24 bit digital remastring, etc.*

m19 F4 Manifestation Singleton → P32 used general technique → E55 Type

Bearbeidende aktører

Kardinalitet: en-til-mange

Angir informasjon om hvem som står oppført som medvirkende under bearbeidelsen av mastertapen. Dette vil normalt være teknikere og annet studiopersonale. I de fleste tilfeller angis dette via entiteten *F8 Person*, men vi kan også benytte *F7 Corporate Body* i de tilfeller hvor en korporasjon står oppført. Aktørens roller er videre spesifisert ved *E55 Type*.

m20 F4 Manifestation Singleton → P31 was modified by → E11 Modification Event → P14 carried out by (P14.1 in the role of → E55 Type) → E39 Actor

Dato for bearbeidelse

Kardinalitet: en-til-mange

Angir dato for mastertapens bearbeidelse. Dette vil normalt angis som et årstall, men kan også innebære nøyaktig dato om dette er tilgjengelig. Om dato for realisering ikke er kjent vil dato for siste publisering kunne benyttes.

m21 F4 Manifestation Singleton → P31 was modified by → E11 Modification Event → P4 has time span → E52 Time Span → P82 at some time within → E61 Time Primitive

Sted for bearbeidelse

Kardinalitet: en-til-mange

Angir sted hvor bearbeidelsen ble utført. Typiske lokasjoner for modifisering av en mastertape vil være platestudio, masterhus, etc.

m22 F4 Manifestation Singleton → P31 was modified by → E11 Modification Event → P7 took place at → E53 Place → P78 is identified by → E48 Place Name

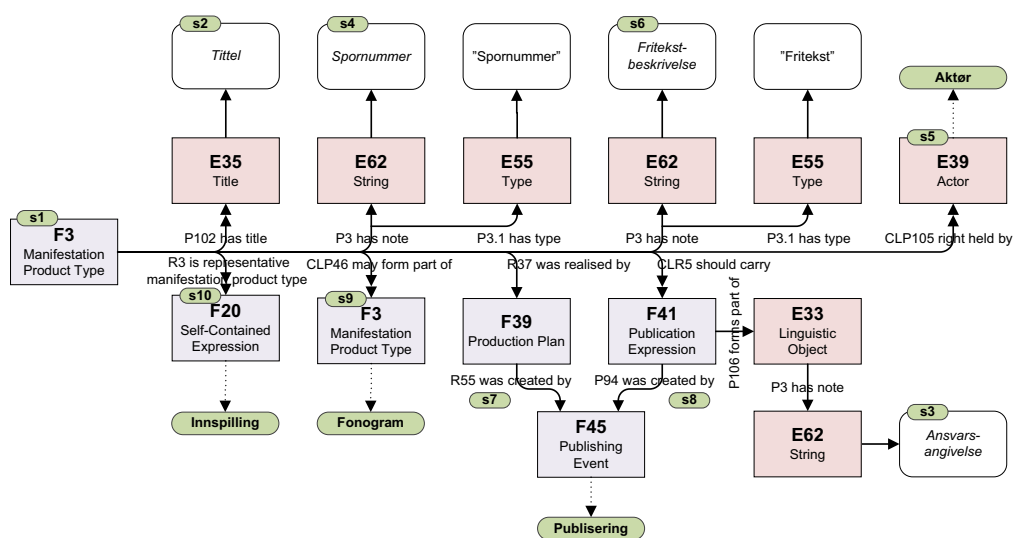
6.5 Spor

Et spor er en ferdig publiserbar manifestering av en mastertape. Sporets indre egenskaper vil være direkte arvet fra mastertapen og vil ikke kunne endres på dette nivået. Et spor kan forekomme i to sammenhenger;

1. Som en representasjon på et overordnet fonogram. Et fonogram kan inneholde ett eller flere spor i en angitt rekkefølge, og sporet vil passivt arve egenskapene fra fonogrammens publisering framfor å utløse en egen publiseringshendelse.
2. Som en selvstendig enhet i form av en publiserbar manifestasjon. Dette vil være aktuelt ved elektronisk publisering av et spor hvor sporet distribueres ved hjelp av en egen publiseringshendelse og ikke representeres på et overliggende fonogram. Elektronisk publisering er blitt mer og mer vanlig som en følge av nettbutikker og nedlastingstjenester for datamaskiner og mobiltelefoner. Et elektronisk spor vil ikke være omgitt av en fysisk bærer, men vil istedet være representert som en digital fil.

Enhver endring av sporets egenskaper, for eksempel ved ulike publiseringsegenskaper, vil det bli frambringt en nye forekomster av sporet.

6.5.1 Sporets egenskaper



Figur 6.9: Sporets egenskaper

Manifestasjon i form av et spor

Et spor er gitt ved klassen *F3 Manifestation Product Type* og ligger til grunn for alle eksemplarer av sporet med de nøyaktig samme karakteristika. Ved representasjon på et overliggende fonogram vil klassen henvises til som en del av fonogrammet.

s1 F3 Manifestation Product Type

Sporets tittel

Kardinalitet: en-til-mange

Angir sporets fullstendige tittel. Om sporet er representert på et overliggende fonogram skal tittelen fra omslaget benyttes. Om ingen tittel er angitt vil sporet arve mastertapens tittel. Om sporet er kjent under flere titler skal alle angis her.

s2 F3 Manifestation Product Type → P102 has title → *E35 Title*

Ansvarsangivelse

Kardinalitet: en-til-en

Angir opplysninger i fritekst om personer og/eller grupper som står oppført som direkte eller indirekte ansvarlig for sporet ut fra informasjonen vi kan trekke ut fra det overliggende fonogramets omslag. I de fleste tilfeller vil ansvarsangivelsen gjenspeile de artister og/eller grupper som utformer en vesentlig rolle i innspillingen.

s3 F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression
→ P106 is composed of → E33 Linguistic Object → P3 has note → *E62 String*

Spornummer

Kardinalitet: en-til-en

Når sporet er representert på et overliggende fonogram vil det gjeldende unike sporet identifiseres med et spornummer som forteller om sporets plassering. I de tilfeller hvor sporet forekommer på et fonogram med flere sider eller deler skal dette angis; for eksempel vil spor 3 på side B på en vinylmanifestasjon angis som *B3*. På en enkelt-CD vil spornummeret være definert som et løpende nummer.

s4 F3 Manifestation Product Type → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55
Type {Spornummer}

Rettighetsholder

Kardinalitet: en-til-mange

Angir hvem som sitter på de juridiske rettighetene av sporet. Som regel vil dette være plateselskapet, men i enkelte tilfeller kan dette også innebære privatpersoner.

s5 F3 Manifestation Product Type → CLP105 right held by → *E39 Actor*

Fritekstbeskrivelse

Kardinalitet: en-til-en

Gir mulighet for beskrivelse av sporet i fritekst. Relevant informasjon om sporet som ellers ikke kan modelleres som egne entiteter vil i utgangspunktet kunne legges her.

s6 F3 Manifestation Product Type → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55
Type {Fritekst}

Publiseringshandling

Kardinalitet: en-til-en

Henviser til hendelsen som ligger bak en selvstendig publisering av sporet. Denne hendelsen vil være mest aktuell ved elektronisk formidling av enkeltspor i form av nettbutikker for elektronisk nedlastbare filer for personlig datamaskin og mobiltelefon. I de tilfeller hvor et spor er representert på et overanliggende fonogram vil ikke sporet være tilknyttet en egen publiseringshandling.

- s7 F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55 was created by → *F45 Publishing Event*
- s8 F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression → P94 was created by → *F45 Publishing Event*

Tilknytning til overliggende fonogram

Kardinalitet: en-til-en

Knytter det aktuelle sporet til et overliggende fonogram.

- s9 F3 Manifestation Product Type → CLP46 may form part of → *F3 Manifestation Product Type*

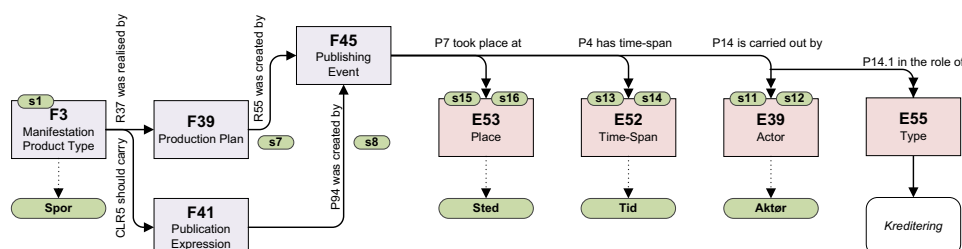
Tilknytning til innspilling

Kardinalitet: en-til-en

Henviser til innspillingen som realiserte sporets innhold.

- s10 F3 Manifestation Product Type → R3 is representative manifestation product type → *F20 Self-Contained Expression*

6.5.2 Publisering av et spor



Figur 6.10: Publisering av et spor

Utgiver

Kardinalitet: en-til-mange

Angir aktør som står oppført som utgiver innenfor publiseringshandlingen. Om sporet er representert på et overliggende fonogram vil informasjon om utgiver i de fleste tilfeller arves derfra. *E55 Type* angir hvilken rolle aktøren har hatt innenfor publiseringen for blant annet å kunne skille plateselskap fra eksterne distributører.

- s11 F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55 was created by → *F45 Publishing Event* → P14 is carried out by (P14.1 in the role of *E55 Type*) → *E39 Actor*

^{s12} F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression
→ P94 was created by → *F45 Publishing Event* → P14 is carried out by (P14.1 in
the role of *E55 Type*) → *E39 Actor*

Dato for publisering

Kardinalitet: en-til-en

Angir dato for sporets publisering. Dette vil normalt angis som et årstall, men kan også innebære nøyaktig dato om dette er tilgjengelig. Flere datoer kan angis i de tilfeller verket er realisert over flere puljer. Om sporet er representert på et overliggende fonogram vil dato for publisering i de fleste tilfeller arves derfra.

^{s13} F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55
was created by → *F45 Publishing Event* → P4 has time-span → *E52 Time-Span*

^{s14} F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression
→ P94 was created by → *F45 Publishing Event* → P4 has time-span → *E52 Time-Span*

Sted for publisering

Kardinalitet: en-til-en

Angir geografisk lokasjon for sporets publisering om dette er tilgjengelig. Om sporet er representert på et overliggende fonogram vil sted for publisering i de fleste tilfeller arves derfra.

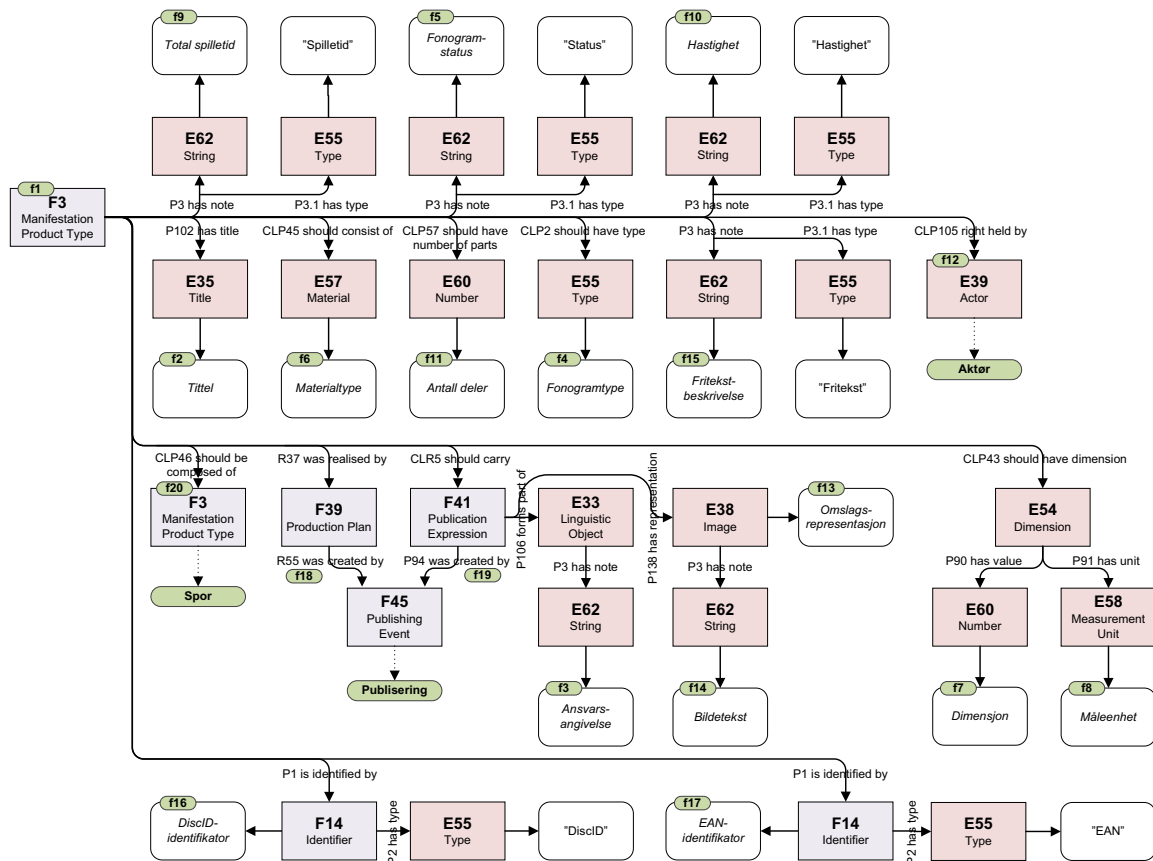
^{s15} F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55
was created by → *F45 Publishing Event* → P7 took place at → *E53 Place*

^{s16} F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression →
P94 was created by → *F45 Publishing Event* → P7 took place at → *E53 Place*

6.6 Fonogram

Et fonogram er en selvstendig publiserbar manifestering og inneholder ett eller flere spor. Oftest vil et fonogram være representert som et fysisk objekt i form av et lydbærende medium med eventuelle omslag, og i enkelte sammenhenger vil et fonogram kunne bestå av flere deler, ved for eksempel doble CD-utgivelser. Eksempler på fonogramtyper er CD-plater, vinylplater, musikkassetter, etc.

Et fonogram vil alltid kunne gjenspeile en publiseringshendelse som ligger til grunn for publiseringen og distribueringen av fonogrammet. Ulike publiseringer basert på det samme kildematerialet men med forskjellige lydbærende medier (ved for eksempel utgivelse av et fonogram både på CD og vinyl) vil i denne sammenhengen framstå som separate manifestasjoner. Det vil også framstå en ny manifestasjon ved oppståelsen av flere separate publiseringshendelser med ulike egenskaper basert på tid, sted og utgiver, for eksempel ved en reutgivelse.



Figur 6.11: Fonogrammens egenskaper

6.6.1 Fonogrammens egenskaper

Manifestasjon i form av et fonogram

Et fonogram er gitt ved klassen *F3 Manifestation Product Type* og ligger til grunn for alle eksemplarer av fonogrammet med de nøyaktig samme karakteristika.

f1 *F3 Manifestation Product Type*

Fonogrammens tittel

Kardinalitet: en-til-mange

Angir fonogrammens fullstendige tittel. Normalt vil tittelen fra omslaget benyttes. I de tilfeller det gjeldende fonogrammet bygger på en tidligere manifestasjon men med endrede egenskaper som for eksempel i form av en remastret utgave skal dette framkomme i tittelen.

f2 *F3 Manifestation Product Type* → P102 has title → *E35 Title*

Ansvarsangivelse

Kardinalitet: en-til-en

Angir opplysninger i fritekst om personer og/eller grupper som står oppført som direkte eller indirekte ansvarlig for fonogrammet ut fra informasjonen vi kan trekke ut fra omslaget. I de fleste tilfeller vil ansvarsangivelsen gjenspeile de artister og/eller grupper som utformer en vesentlig

rolle i innspillingen. Samleutgivelser som inneholder spor med forskjellig opphav vil ofte benytte ansvarsangivelsen *Diverse artister*.

^{f3} F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression
→ P106 is composed of → E33 Linguistic Object → P3 has note → *E62 String*

Fonogramtype

Kardinalitet: en-til-en

Angir fonogrammets type. De vanligste typene vil være *LP*, *EP*, *singel*, *digital utgivelse* og *video*.

^{f4} F3 Manifestation Product Type → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55
Type {Fonogramtype}

Fonogramstatus

Kardinalitet: en-til-en

Forteller om utgivelsen er en *offisiell utgivelse*, *bootleg*, *promo*, etc.

^{f5} F3 Manifestation Product Type → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55
Type {Fonogramstatus}

Materialtype

Kardinalitet: en-til-en

Angir hvilken kontainer fonogrammet er representert på. Vanlige containere vil i denne sammenheng være *CD*, *vinyl*, *MC (musikkassett)*, *minidisk*, etc.

^{f6} F3 Manifestation Product Type → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55
Type {Lagringsmedium}

Dimensjon

Kardinalitet: en-til-en

Angir fonogrammets dimensjon samt dimensjonens måleenhet.

^{f7} F3 Manifestation Product Type → CLP43 should have dimension → E54 Dimension
→ P90 has value → *E60 Number*

^{f8} F3 Manifestation Product Type → CLP43 should have dimension → E54 Dimension
→ P91 has unit → *E58 Measurement Unit*

Total spilletid

Kardinalitet: en-til-en

Angir fonogrammets totale spilletid i formatet *minutt:sekund:millisekund*.

^{f9} F3 Manifestation Product Type → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55
Type {Spilletid}

Hastighet

Kardinalitet: en-til-en

Angir fonogrammetts avspillingshastighet om dette er relevant for egenskapene til fonogrammetts lagringsmedium. Dette vil som regel spesifiseres i rpm^2 eller cm/s. For eksempel vil vinylplater i de fleste tilfeller være tiltenkt å kunne avspilles i 33, 48 eller 78 rpm, mens en vanlig musikkassett avspilles i 4.75 cm/s.

f10 F3 Manifestation Product Type → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → *E55 Type {Hastighet}*

Antall deler

Kardinalitet: en-til-en

Angir fonogrammetts antall deler. For eksempel vil en dobbelt-CD inneholde to deler.

f11 F3 Manifestation Product Type → CLP57 should have number of parts → *E60 Number*

Rettighetsholder

Kardinalitet: en-til-mange

Angir hvem som sitter på de juridisk rettighetene av fonogrammet. Som regel vil dette være plateselskapet, men i enkelte tilfeller kan dette også innebære privatpersoner.

f12 F3 Manifestation Product Type → CLP105 right held by → *E39 Actor*

Omslagsrepresentasjon

Kardinalitet: en-til-mange

I de tilfeller det eksisterer en digital representasjon av fonogrammetts omslag vil refererende URI angis her.

f13 F4 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression → P138 has representation → *E38 Image*

Omslagsrepresentasjon - bildetekst

Kardinalitet: en-til-mange

Angir eventuell bildetekst for fonogrammetts omslag. Bildeteksten kan informere om bildekreditalia, samt å for eksempel fortelle at den gjeldende representasjonen er fonogrammetts forside, bakside, etc.

f14 F4 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression → P138 has representation → *E38 Image* → P3 has note → *E62 String*

Fritekstbeskrivelse

Kardinalitet: en-til-en

Gir mulighet for beskrivelse av fonogrammet i fritekst. Relevant informasjon om fonogrammet som ellers ikke kan modelleres som egne entiteter vil i utgangspunktet kunne legges her.

f15 F3 Manifestation Product Type → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → *E55 Type {Fritekst}*

²RPM=Rounds per Minute

DiscID

Kardinalitet: en-til-mange

Identifiserer det unike fonogrammet med DiscID. Et fonogram kan representeres ved flere DiscIDs om disse er tilgjengelig,

f16 F3 Manifestation Product Type → P1 is identified by → *F14 Identifier* → P2 has type → E55 Type {DiscID}

European Article Numbering

Kardinalitet: en-til-en

Identifiserer det unike fonogrammet med en eller flere EAN-koder.

f17 F3 Manifestation Product Type → P1 is identified by → *F14 Identifier* → P2 has type → E55 Type {InternID}

Publiseringshandling

Kardinalitet: en-til-en

Angir egenskaper for publiseringen av en manifestasjon.

f18 F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55 was created by → *F45 Publishing Event*

f19 F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression → P94 was created by → *F45 Publishing Event*

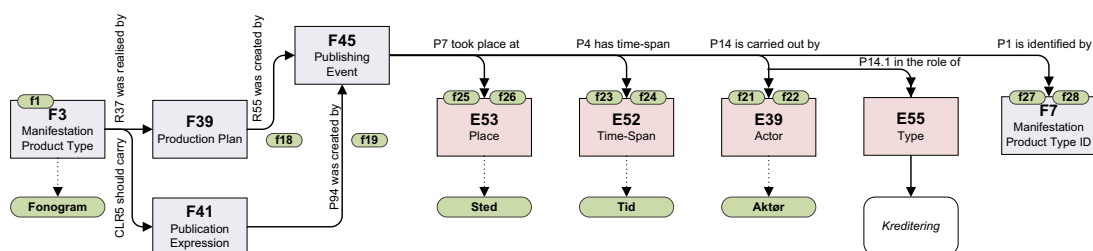
Tilknytning til underliggende spor

Kardinalitet: en-til-en

Knytter underliggende spor til fonogrammet.

f20 F3 Manifestation Product Type → CLP46 should be composed of → *F3 Manifestation Product Type*

6.6.2 Publisering av et fonogram



Figur 6.12: Publisering av et fonogram

Utgiver

Kardinalitet: en-til-mange

Angir aktør som står oppført som utgiver innenfor publiseringshandlingen. *E55 Type* angir hvilken rolle aktøren har hatt innenfor publiseringen for blant annet å kunne skille plateselskap fra eksterne distributører.

f21 F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55 was created by → *F45 Publishing Event* → P14 is carried out by (P14.1 in the role of *E55 Type*) → *F7 Corporate Body*

f22 F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression → P94 was created by → *F45 Publishing Event* → P14 is carried out by (P14.1 in the role of *E55 Type*) → *F7 Corporate Body*

Dato for publisering

Kardinalitet: en-til-en

Angir dato for sporets publisering. Dette vil normalt angis som et årstall, men kan også innebære nøyaktig dato om dette er tilgjengelig. Flere datoer kan angis i de tilfeller verket er realisert over flere puljer. Om sporet er representert på et overliggende fonogram vil dato for publisering i de fleste tilfeller arves derfra.

f23 F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55 was created by → *F45 Publishing Event* → P4 has time-span → E52 Time-Span → P82 at some time within → *E61 Time Primitive*

f24 F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression → P94 was created by → *F45 Publishing Event* → P4 has time-span → E52 Time-Span → P82 at some time within → *E61 Time Primitive*

Sted for publisering

Kardinalitet: en-til-en

Angir geografisk lokasjon for sporets publisering om dette er tilgjengelig. Om sporet er representert på et overliggende fonogram vil sted for publisering i de fleste tilfeller arves derfra.

f25 F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55 was created by → *F45 Publishing Event* → P7 took place at → E53 Place → P78 is identified by → *E48 Place Name*

f26 F3 Manifestation Product Type → CLR5 should carry → F41 Publication Expression → P94 was created by → *F45 Publishing Event* → P7 took place at → E53 Place → P78 is identified by → *E48 Place Name*

Katalognummer

Kardinalitet: en-til-mange

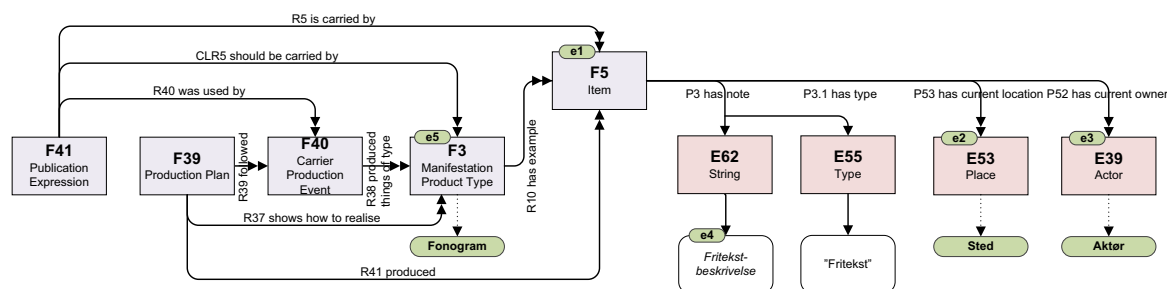
Angir fonogrammanifestasjonens unike katalognummer som oftest er utstedt av plateselskapet.

f27 F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55 was created by → *F45 Publishing Event* → P1 is identified by → *F47 Manifestation Product Type ID*

f28 F3 Manifestation Product Type → R37 was realised by → F39 Production Plan → R55 was created by → *F45 Publishing Event* → P1 is identified by → F47 Manifestation Product Type ID

6.7 Eksemplar

Et eksemplar er et konkret objekt og er en eksemplifisering av en manifestasjon.



Figur 6.13: Eksempelrets egenskaper

Eksemplar

Et eksemplar er gitt ved klassen *F5 Item*.

e1 *F5 Item*

Sted for oppbevaring

Kardinalitet: en-til-mange

Angir geografisk lokasjon for oppbevaringen av det unike eksemplaret om dette er tilgjengelig. Om eksemplaret befinner seg i et arkivsystem kan hyllenummer eller andre detaljerte elementer beskrives her.

e2 *F5 Item* → P53 has current location → *E53 Place*

Innehaver

Kardinalitet: en-til-mange

Angir hvem som er oppført som eksemplarets innehaver.

e3 *F5 Item* → P52 has current owner → *E39 Actor*

Fritekstbeskrivelse

Kardinalitet: en-til-en

Gir mulighet for beskrivelse av eksemplaret i fritekst. Relevant informasjon om eksemplaret som ellers ikke kan modelleres som egne entiteter vil i utgangspunktet kunne legges her.

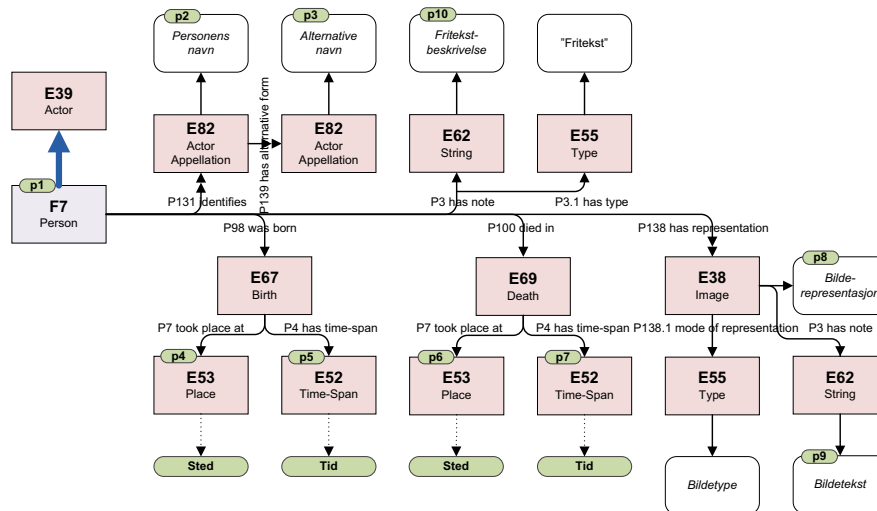
e17 *F5 Item* → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → *E55 Type* {Fritekst}

6.8 Aktører

6.8.1 Person

En person er i denne sammenhengen et menneskelig individ, levende eller død, som ved hjelp av sitt intellekt har bidratt som en aktør i skapelsen eller frambringingen av et produkt. I de fleste

tilfeller vil en personer i denne modellen representere komponister, forfattere, utøvende artister, rettighetsholdere, bakpersonell ved innspilling og mastring, eller som en del av en korporasjon.



Figur 6.14: Person

Person

p1 F8 Person

Intern identifikator

Kardinalitet: en-til-en

Identifiserer den unike personen med en identifikator for intern bruk innad i applikasjonen. Eksempel på syntaksstruktur: 'p-8643'.

p17 F8 Person → P1 is identified by → F14 Identifier → P2 has type → E55 Type { InternID }

Navn

Kardinalitet: en-til-mange

Angir personens fullstendige og offisielle navn. Om personen i løpet av sin livstid har endret navn kan alle endringene angis her.

p2 F8 Person → P131 is identified by → E82 Actor Appellation → P2 has type → E55 Type {Navn}

Alias

Kardinalitet: en-til-mange

Angir eventuelle alternative navn personen er kjent som eller har vært kreditert under. Eksempler kan være pseudonymer, endringer på personens opprinnelige navn, samt andre kallenavn personen er kjent under på folkemunne.

p3 F8 Person → P131 is identified by → E82 Actor Appellation → P139 has alternative form → E82 Actor Appellation

Fødselsdato

Kardinalitet: en-til-en

Angir dato for personens fødsel. Fødselsdato vil normalt angis som en nøyaktig dato, men kan også være angitt som et årstall om mer nøyaktig informasjon ikke er tilgjengelig.

_{p4} F8 Person → P98B was born → E67 Birth → P4 has time span – > *E52 Time span*

Fødested

Kardinalitet: en-til-en

Angir geografisk lokasjon for personens fødsel.

_{p5} F8 Person → P98B was born → E67 Birth → P7 took place at – > *E53 Place*

Dødsdato

Kardinalitet: en-til-en Angir dato for personens eventuelle død. Dødsdato vil

normalt angis som en nøyaktig dato, men kan også være angitt som et årstall om mer nøyaktig informasjon ikke er tilgjengelig.

_{p6} F8 Person → P100B died in → E69 Death → P4 has time span – > *E52 Time span*

Dødssted

Kardinalitet: en-til-en Angir geografisk lokasjon for personens eventuelle død.

_{p7} F8 Person → P100B died in → E69 Death → P7 took place at – > *E53 Place*

Bilderepresentasjon

Kardinalitet: en-til-mange

Angir URI for bilderepresentasjon av personen om dette eksisterer. Normalt vil det være mest interessant å benytte pressebilder og konsertfotos i denne sammenheng.

_{p8} F8 Person → P138 has representation → *E38 Image* → P2 has type → *E55 Type*

Bilderepresentasjon - bildetekst

Kardinalitet: en-til-mange

Angir eventuell bildetekst for bilderepresentasjonen. Bildeteksten kan informere om bildekreditalia, geografisk lokasjon, dato for fotografering, etc.

_{p9} F8 Person → P138 has representation → E38 Image → P3 has note → *E62 String*

Fritekstbeskrivelse

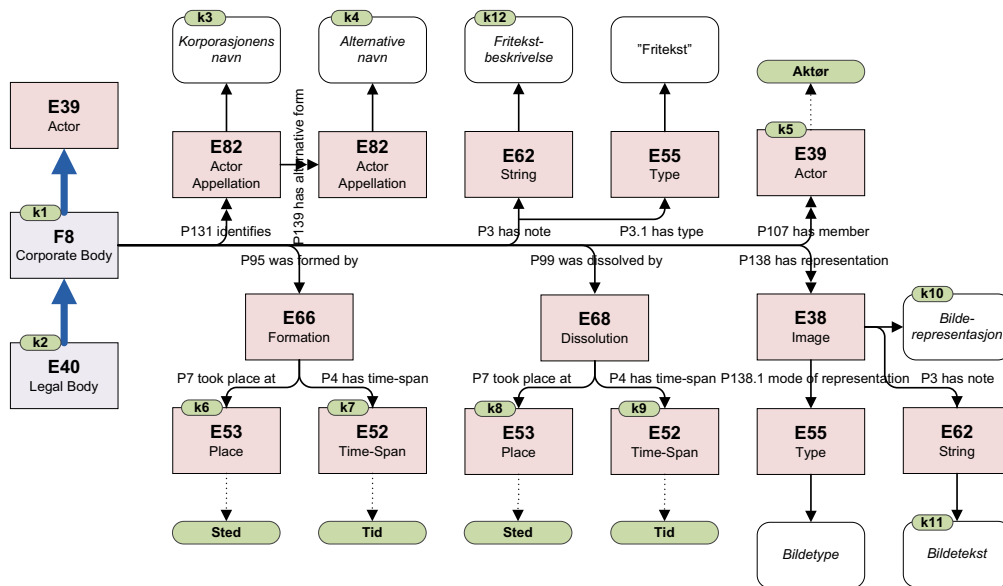
Kardinalitet: en-til-en

Gir mulighet for beskrivelse av personen i fritekst. Relevant informasjon om personen som ellers ikke kan modelleres som egne entiteter, som for eksempel biografi, vil i utgangspunktet kunne legges her.

_{p10} F8 Person → P3 has note → *E62 String* → P2 has type → E55 Type {Fritekst}

6.8.2 Korporasjon

En korporasjon omfatter en gruppering av individer med en eller flere individer med felles mål eller interesser. I denne sammenhengen vil en korporasjon stort sett innebære musikalske bandoppsetninger eller organisasjoner i form av plateselskaper, rettighetsholdere og distributører.



Figur 6.15: Korporasjon

Korporasjon

En korporasjon er gitt ved klassen *F7 Corporate Body* og omfavner alle grupperinger med individer. Ved beskrivelse av rettighetsholdere vil subclassen *E40 Legal Body* benyttes.

k_1 *F7 Corporate Body*

k_2 *E40 Legal Body*

Intern identifikator

Kardinalitet: en-til-en

Identifiserer den unike korporasjonen med en identifikator for intern bruk innad i applikasjonen. Eksempel på syntaksstruktur: '*corp-79489*'.

k_3 *F7 Corporate Body* \rightarrow P1 is identified by \rightarrow *F14 Identifier* \rightarrow P2 has type \rightarrow E55 Type {InternID}

Navn

Kardinalitet: en-til-mange

Angir korporasjonens offisielle navn. Om bandet i løpet av sin levetid har skiftet navn vil disse benyttes her. I tilfeller der navnet starter med ubestemt- eller bestemt artikkel skal dette tegnet flyttes bak navnet og adskilles med et kommategn.

k_4 *F7 Corporate Body* \rightarrow P131 is identified by \rightarrow *E82 Actor Appellation* \rightarrow P2 has type \rightarrow E55 Type {Navn}

Alias

Kardinalitet: en-til-mange

Angir eventuelle alternative navn korporasjonen er kjent som eller har vært kreditert under. Eksempler kan være pseudonymer, ulike stavemåter, samt andre navn korporasjonen er kjent under på folkemunne.

^{k5} F7 Corporate Body → P131 is identified by → *E82 Actor Appellation* → P139 has alternative form → *E82 Actor Appellation*

Medlemmer

Kardinalitet: en-til-mange

Refererer til de ulike medlemmer som er/har vært med i korporasjonen. I de fleste tilfeller vil det her refereres til personer, men en annen korporasjon kan også framstå som medlem.

^{k6} F7 Corporate Body → P107 has member → *E39 Actor*

Dato for dannelse Kardinalitet: en-til-en Angir dato for korporasjonens offisielle dannelse.

^{k7} F7 Corporate Body → P95 was formed by → E66 Formation → P4 has time span → *E52 Time span*

Sted for dannelse Kardinalitet: en-til-en Angir sted for bandets korporasjonens dannelse.

^{k8} ^{b3} → P7 took place at – > E50 Date → P78 is identified by → *E53 Place*

Dato for splittelse Kardinalitet: en-til-en Angir dato for korporasjonens offisielle splittelse.

^{k9} F7 Corporate Body → P99 was dissolved by → E68 Dissolution → P4 has time span – > *E52 Time span*

Sted for splittelse Kardinalitet: en-til-en Angir sted for bandets korporasjonens splittelse.

^{k10} F7 Corporate Body → P99 was dissolved by → E68 Dissolution → P7 took place at – > *E53 Place*

Bilderepresentasjon

Kardinalitet: en-til-mange

Angir URI for bilderepresentasjon av korporasjonen om dette eksisterer. Ved beskrivelse av et band vil det være normalt å benytte pressebilder og konsertfotos i denne sammenheng.

^{k11} F7 Corporate Body → P138 has representation → *E38 Image* → P2 has type → *E55 Type*

Bilderepresentasjon - bildetekst

Kardinalitet: en-til-mange

Angir eventuell bildetekst for bilderepresentasjonen. Bildeteksten kan informere om bildecredialia, geografisk lokasjon, dato for fotografering, etc.

^{k12} F7 Corporate Body → P138 has representation → E38 Image → P3 has note → *E62 String*

Fritekstbeskrivelse

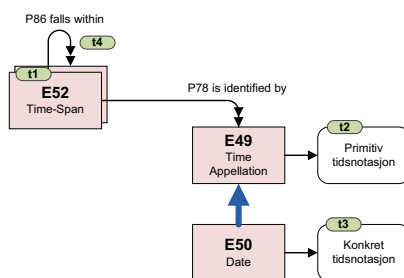
Kardinalitet: en-til-en

Gir mulighet for beskrivelse av korporasjonen i fritekst. Relevant informasjon om korporasjonen som ellers ikke kan modelleres som egne entiteter, som for eksempel biografi, vil i utgangspunktet kunne legges her.

k_{13} F7 Corporate Body \rightarrow P3 has note \rightarrow E62 String \rightarrow P2 has type \rightarrow E55 Type { Fritekst }

6.9 Tidsintervall

Et tidsintervall er i ontologien deklartert som en temporær enhet, og vil kunne inneholde beskrivelser av fra nøyaktige tidsangivelser til hele intervaller med start- og slutt-tidspunkt. Tidsintervaller kan knyttes til skapende hendelser som innspillinger og publiseringer, samt fødsel og død for personer, og stiftelse og splittelse for korporasjoner. Deklarerte tidsintervaller vil fungere som et nyttig redskap for identifisering, sortering og gjenfinning av ulike produkter av musikalsk kontekst.



Figur 6.16: Tid

Et tidsintervall er gitt ved klassen *E55 Time Span*.

t_1 E52 Time Span

Primitiv tidsnotasjon

Kardinalitet: en-til-mange

Representerer ulike instanser av tidsintervaller av ulik oppbygging. Tidsenheter kan både beskrives som konkrete datoer og som intervaller med konkrete start- og slutt-tidspunkt. Både eksakte datoer og mindre nøyaktige tidsenheter som årstall kan beskrives. Ved beskrivelse tidsenheter anbefales bruk av standardsyntaksen *YYYY-MM-DD TT:mm*, beskrevet i ISO 8601.

t_2 E55 Time Span \rightarrow P78 is identified by \rightarrow E49 Time Primitive

Konkret tidsnotasjon

Kardinalitet: en-til-mange

Beskriver spesifikke og entydige tidspunkt i form av en nøyaktige årstall, datoer eller klokkeslett. Standardnotasjonen *YYYY-MM-DD TT:mm*, beskrevet i ISO 8601., anbefales for beskrivelse av tidsenheter.

t3 E55 Time Span → P78 is identified by → E50 Date

Innbefattet tidsintervall

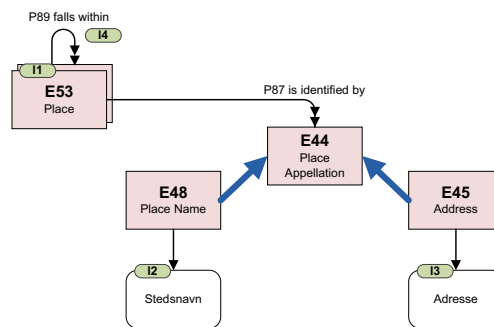
Kardinalitet: en-til-mange

Angir eksterne tidsintervaller som det gjeldende tidsintervallet er en del av.

t4 E55 Time Span → P86 falls within → E55 Time Span

6.10 Sted

Et sted etter ontologiens beskrivelse innebære både nåværende og tidligere eksisterende lokasjoner, samt oppkonstruerte steder hentet fra fiksjon og fantasi. I denne oppgavens sammenheng vil et sted kunne beskrive lokasjoner som refererer til skapende hendelser, samt personers fødsel og død, og korporasjoners stiftelse og splittelse. Navn på kontinenter, land, byer, tettsteder, innspillingsstudioer, etc. vil være eksempler på benyttelse av denne klassen.



Figur 6.17: Sted

Et sted er gitt ved klassen E53 Place.

t1 E52 Time Span

Stedsnavn

Kardinalitet: en-til-mange

Representerer navn på stedet. Eksempler på sted vil kunne være *Europa*, *Trondheim*, *Nidaros Studio*, etc.

t2 E53 Place → P87 is identified by → E48 Place Name

Adresse

Kardinalitet: en-til-mange

Identifiserer stedets adresse om denne informasjonen er tilgjengelig.

t3 E53 Place → P87 is identified by → E48 Place Name

Innbefattet sted

Kardinalitet: en-til-mange

Angir allerede deklarererte steder som det gjeldende stedet er en del av. For eksempel kan vi her angi at *Nidaros Studio* befinner seg i *Trondheim*.

¹⁴ E53 Place → P89 falls within → *E53 Place*

Kapittel 7

Ontologibasert musikkmetadata

7.1 Bakgrunn

I dette kapitlet vil jeg presentere et forslag til implementering av tre kjernemetadataformater for beskrivelse av musikkinformasjon basert på de ontologiske modellene som ble deklartert i kapittel 6. Med termen *kjerne* menes det at formatet skal kunne tilfredsstillere et minstekrav for beskrivelse av de mest fundamentale egenskapene og relasjonene som er ønskelig ut fra ontologiens generelle anvendelsesområde, som i denne sammenhengen er musikkinformasjon ved hjelp av ontologien FRBR₀₀. Formatene skal kunne henseile de ontologiske relasjonene mellom entiteter som musikalske produkter, konsepter, skapelseshendelser, samt tilknytning til tid, sted og skapende aktører.

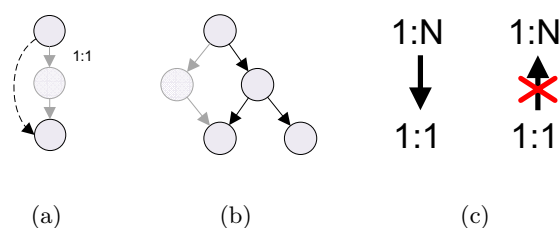
Innenfor arkivdomenet er det tradisjon for beskrivelse av musikkinformasjon ut fra ulike disipliner og synsvinkler. De mest kjente synsvinklene går ut på å (1) identifisere musikalske objekter og konsepter basert på opphavsrett for musikalske verk og komposisjoner, (2) identifisering av musikalske innspillinger og relasjoner mot innspillingenes lagringsenheter innenfor arkivdomenet, samt (3) identifisering av produkter for helhetlige og utgitte fonogrammer som ligger til grunn for framstillingen av eksemplarer som salgsobjekter innenfor konsumnæringen. På grunnlag av disse tre interesseområdene har jeg valgt å se nærmere på implementering av tre ulike metadataformater som hver har sine mål om å tilfredsstillere sin disiplin.

7.2 Metode

Ved implementeringen av metadataformatene har jeg valgt å benytte XML-formatet som basis på grunn av formatets forholdsvis intuitive form og enkelhet ved menneskelig lesning, i tillegg til parsing og behandling ved hjelp av ekstern prosessering. For å følge de ontologiske modellenes struktur og stier vil XML-strukturen i de ulike metadataformatene i utgangspunktet basere seg på disse. Av denne grunn vil det innenfor en gitt sti bli definert et hierarki av XML-noder og -elementer for hver klasse som er beskrevet i den ontologiske modellen. Vi vil systematisk kunne

spore tilbake de eksakte stiene som er deklarerert i modellen, og dette vil gjøre prosessen ved en mapping mellom metadataformatene og de ontologiske modellene enklere.

Som nevnt er metadataformatene såkalte kjerneformater, noe som tilsier at de skal kunne tilfredsstille et minstekrav ved beskrivelse av metadata basert på ontologien. Dette er generelt for å redusere kompleksiteten til metadataformatene, og samtidig spesifisere de tre formatene for den ønskede typen av informasjon som i denne sammenheng omhandler musikk. Med andre ord vil det ikke være spesielt hensiktsmessig å benytte disse formatene for beskrivelse av metadata om andre objekter, slik som bøker og museumsgjenstander, selv om den overordnede ontologien i høyeste grad støtter denne type informasjon.



Figur 7.1: Reduksjon av kompleksitet

For å angi begrensningene ved implementering og benyttelse av de tre kjerneformatene har jeg definert følgende regelsett;

1. Alle elementene i metadataformatene skal være strukturert på en slik måte at de til enhver tid skal kunne referere tilbake til en sti i ontologien uten at noe informasjon går tapt.
2. Kompleksiteten reduseres hvor dette er formelt mulig. Ved implementering av metadatastrukturene har det vist seg hensiktsmessig å gjøre noen forenklinger ut fra de deklarererte stiene i de ontologiske modellene. Denne reduksjonen gjøres først og fremst for å simplificere metadatastrukturene til å overholde metadataformatetenes minimumskrav.
 - I de tilfeller hvor modelldeklarasjonen definerer en sti av flere klasser som er sammenbundet via relasjoner med mengdeforholdet $1:1$, vil vi kunne utelate å beskrive klasser som ikke videre har noen funksjon enn å fungere som mellomledd i deklarasjonen. På denne måten vil kompleksiteten bli redusert mens kardinaliteten fortsatt blir opprettholdt. Se figur 7.1(a).
 - Stier som inneholder parallelle klasserrelasjoner og som deler samme kilde og destinasjon vil forenkles dersom det er gitt at forenklingen ikke fører til tap av informasjon. Se figur 7.1(b).
3. I de ontologiske modelldeklarasjonene er kardinaliteten for en relasjon mellom to klasser beskrevet ut fra hva som er definert i FRBR_{oo}-definisjonen. Flere relasjoner har derfor

mengdeforholdet *til-mange* uten at dette i praksis vil være nødvendig. Ved en implementering vil det være hensiktsmessig å begrense kardinaliteten fra $1:N$ til $1:1$ enkelte steder. Se figur 7.1(c).

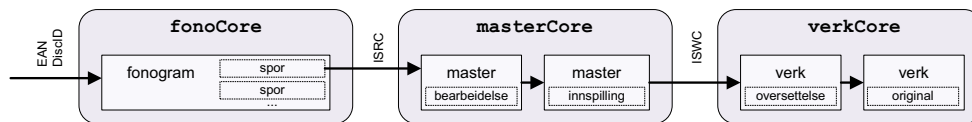
4. Det vil bli benyttet internasjonale standarder for identifisering av de respektive produktklassene. Verk vil identifiseres ved hjelp av identifikatoren ISWC (kap 4.1), mens vi benytter henholdsvis ISRC (kap 4.2) for innspillinger og EAN (kap 4.5), samt DiscID (kap 4.6) for fonogrammer. Vi vil imidlertid benytte interne identifikatorer ved hjelp av XML-typene *ID* og *IDREF* for intern referering innad i formatene hvor dette ikke har innvirkning på referanser utenfor den interne strukturen.
5. XML-elementene er navngitt etter deres respektive bruksområder ved katalogisering innenfor musikkdomenet.
6. På grunn av ontologiens kompleksitet vil det i noen tilfeller kreves logisk resonering, for eksempel via en mapping-applikasjon, for at metadatastrukturene skal stemme overens med ontologien. Dette vil jeg komme nærmere tilbake til i kapittel 8.2.1.

7.3 Metadataformater

Jeg vil videre beskrive et forslag for implementering av musikkmetadata ved hjelp av de tre kjerne-metadataformatene som kort ble introdusert i forrige delkaptittel. Formatene har fått navnene *fonoCore*, *masterCore* og *verkCore*, og beskriver henholdsvis fonogrammer og spor, mastertapes og innspillinger, og musikalske verk.

Formatene er arrangert serielt etter praksis i biblioteksmiljøer hvor det tradisjonelt er vanlig å se på deskriptiv bibliografisk metadata fra et perspektiv hvor manifestasjonen står representert som topp-domene, og hvor verket står som det laveste nivået i en hierarkisk strukturert katalog [54]. Fonogrammer i *fonoCore*-formatet er identifisert ved standardene EAN og DiscID, og fonogrammenes spor er tilknyttet innspillinger og mastertapes ved identifikatoren ISRC. Videre vil de ulike innspillingene referere til sine respektive verk ved hjelp av ISWC.

Som en følge av kjerneformatenes mål om å være mest mulig simplifisert, vil enkelte stier fra den ontologiske modelldeklarasjonen utgå. Detaljer om aktører, sted og tid innenfor beskrivelse av ulike skapende hendelser vil også være begrenset. Tidsangivelser og -intervaller vil generaliseres og direkte referere til klassen *E61 Time Primitive*. På samme måte vil alle refererte geografiske lokasjoner henvise direkte til stedsnavn ved klassen *E48 Place Name*. Korporasjoner i form av grupper, orkestre og plateselskap, samt rettighetsholdere vil identifiseres ved hjelp av navn. Personer vil etter praksis innenfor katalogiseringsmiljøer [55] bli identifisert ved hjelp av navn og fødselsdato om denne informasjonen er tilgjengelig.



Figur 7.2: Eksempelets framgang

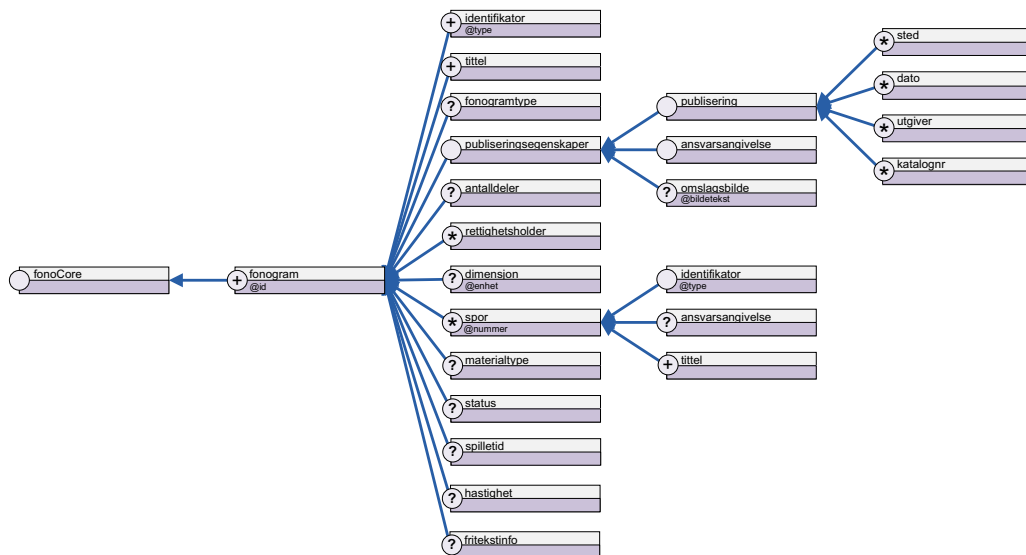
For å gjøre formatdeklarasjonene en smule virkelighetsnær vil jeg gå igjennom formatbeskrivelsene ved hjelp av et reelt eksempel. Som grunnlag har jeg valgt å se nærmere på fonogrammet *The Life Aquatic Studio Sessions* av Seu Jorge (Hollywood Records, 2005), samt innspillingen og verket bak sporet *Life on Mars?*. Figur 7.2 viser eksempelets framgang, hvor vi ved hjelp av EAN eller DiscID finner et publisert fonogram som inneholder flere forekomster av spor. Hvert spor peker ved hjelp av identifikatoren ISRC videre på en ferdigmastret mastertape som videre refererer til en umastret innspilling. Ved hjelp av ISWC refererer innspillingen til sitt opphavsverk som forøvrig videre er basert på et annet verk.

For å gjøre det lettere å spore tilbake til stiene i den ontologiske modelldeklarasjonen, er henvisningsnumrene for de ulike stiene skrevet inn i høyre marg i metadataeksemplene. Deklarerte elementer som ikke blir benyttet i eksemplene er kommentert bort med koden `<!-- -->`, men vil være fullt operabel ved benyttelse i en annen kontekst. Elementhierarkier basert på formatenes DTD-filer er vedlagt for å enklere få oversikt over oppbygging og kardinalitet. DTD-filene ligger forøvrig vedlagt i tillegg B.

7.3.1 fonoCore

Kjerneformatet *fonoCore* har som funksjon å beskrive musikalske fonogrammer (manifestasjoner) med sine underliggende spor. I formatet er et fonogram identifisert ved to typer identifikatorer; attributtet *id* benyttes for intern identifisering innad i formatet, mens standardene EAN og DiscID er deklarerert for interoperabel identifisering. Siden formatet er deklarerert for identifisering av disse standardene vil vi oppleve noen begrensninger i henhold til indeksering av fonogrammer uten tilknyttet EAN eller DiscID, for eksempel eldre vinylutgivelser. Formatet kan forøvrig enkelt utvides til å gjelde andre identifikatorer for intern bruk ved å legge til støtte for flere type-attributtverdier for elementet `<identifikator>` i det tilhørende DTD-dokumentet *fonoCore.dtd*. Videre inneholder formatet støtte for deskriptive felter som beskrevet i den ontologiske modelldeklarasjonen. Elementene `<dimensjon>` og `<hastighet>` er i de fleste tilfeller overflødig ved beskrivelse av CD-plater, men kan være nyttige ved for eksempel indeksering av vinylplater og andre fonogrammer av ulik størrelse og avspillingsteknikk.

I *fonoCore* er alle fonogrammer påkrevd å inneholde en forekomst av `<publiseringsegenskaper>`. Dette elementet refererer direkte til klassen *F41 Publication Expression* som vil kunne inneholde informasjon om fonogrammets ytre egenskaper, i tillegg til relasjonen mot selve publiseringshendelsen som er gitt ved elementet `<publisering>`.



Figur 7.3: Elementhierarki for fonoCore

Et spor er i kjerneformatet beskrevet med tittel, ansvarsangivelse og spornummer, og refererer videre til en mastertape ved identifikatoren ISRC. Jeg har kun tatt med to av fonogrammens underliggende spor i eksempelet. Et spor er innenfor deklarasjonen forøvrig begrenset til å kun eksistere som et subelement av et fonogram, og vi kan derfor ikke beskrive spor med selvstendige publiseringshendelser, noe som for eksempel vil oppstå ved kjøp av elektroniske enkeltlåter over Internett eller mobiltelefon.

```

1 <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2 <!DOCTYPE fonoCore SYSTEM "fonoCore.dtd">
3
4 <fonoCore>
5   <fonogram id="f1">
6     <identifikator type="EAN">720616257628</identifikator>
7     <identifikator type="DiscID">n307oLzsp9FARNE7nwRQVL7ijI4-</identifikator>
8     <tittel>Life Aquatic Studio Sessions, The</tittel>
9     <antalldeler>1</antalldeler>
10    <materialtype>Compact Disc</materialtype>
11    <fonogramtype>Studioalbum</fonogramtype>
12    <dimensjon enhet="cm">12</dimensjon>
13    <status>Offisiell utgivelse</status>
14    <spilletid>48:07</spilletid>
15    <hastighet>200-500 rpm</hastighet>
16    <fritekstinfo>Soundtracket til filmen Life Aquatic</fritekstinfo>
17    <rettighetsholder>Hollywood Records</rettighetsholder>
18
19    <publiseringsegenskaper>
20      <ansvarsangivelse>Seu Jorge</ansvarsangivelse>
21      <omslagsbilde bildetekst="Front cover">life_aquatic.jpg</omslagsbilde>
22      <publisering>
23        <sted>Los Angeles</sted>
24        <dato>2005-11-22</dato>

```

```

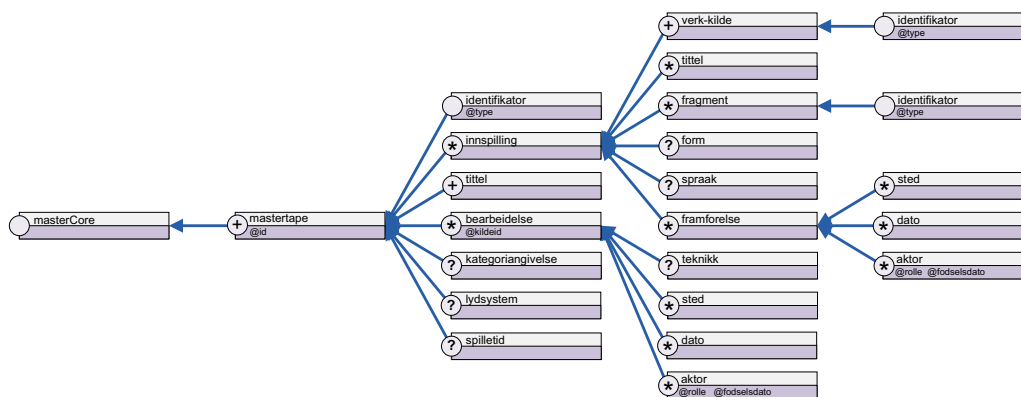
25     <utgiver>Hollywood Records</utgiver>           → f23
26     <katalognr>HWD762576</katalognr>             → f28
27     </publisering>
28     </publiseringsegenskaper>
29
30     <spor nummer="1">                               → f20 → s4
31     <identifikator type="ISRC">USHR10622375</identifikator> → s11 → m4
32     <tittel>Rebel rebel</tittel>                   → s3
33     <ansvarsangivelse>Seu Jorge</ansvarsangivelse> → s4
34     </spor>
35     <spor nummer="2">
36     <identifikator type="ISRC">USHR10622363</identifikator>
37     <tittel>Life on Mars?</tittel>
38     <ansvarsangivelse>Seu Jorge</ansvarsangivelse>
39     </spor>
40     <!-- ..flere spor.. -->
41     </fonogram>
42     </fonoCore>

```

Liste 7.1: Eksempel på fonoCore

7.3.2 masterCore

Kjerneformatet *masterCore* representerer ulike forekomster av lydopptak, og er identifisert ved standarden ISRC. I tillegg til å støtte de deskriptive metadataelementene tittel, spilletid, lyd-system og kategoriangivelse, deklarerer formatet støtte for beskrivelse av innspillinger og bearbeidelser. I eksempelet i liste 7.2 er det inkludert to forekomster av mastertapes for å illustrere et scenario innenfor bruk av formatet. Den første forekomsten av `<mastertape>` refererer til det ubehandlede opptaket av framførelsen *Life on Mars?*, mens den andre inneholder hendelsen bak masteringen av opptaket.



Figur 7.4: Elementhierarki for masterCore

En innspilling vil være basert på ett eller flere verk som identifiseres av ISWC, og kan uttrykke informasjon om tittel, form og angitt språk for innspillingens tekstlige innhold. Hendelsen bak en innspilling er deklart igjennom elementet `<framforelse>` som vil kunne inneholde beskrivelse av sted og dato for innspillingen, samt medvirkende aktører som i dette formatet er begrenset

til å gjelde personer. En person er identifisert i elementet `aktor` ved navn, og om tilgjengelig også fødselsdato. I tillegg kan personens utøvende funksjoner under innspillingen uttrykkes via attributtet `rolle`. Om innspillingen har foregått i flere puljer eller med ulik besetning, kan vi benytte flere forekomster av `<framforelse>`.

En innspilling kan også inneholde fragmenter av andre tidligere utførte innspillinger ved elementet `<fragment>`, som henviser til mastertapes ved hjelp av ISRC-identifikatoren. I dette eksempelet er det forøvrig ikke benyttet henvisning til fragmenter.

Elementet `bearbeidelse` refererer til en modifisering av en mastertape, ofte i form av en *mastering*, *remastering*, *remiks*, etc. Elementets attributt `kildeid` henviser til bearbeidelsens kildemateriale som internt i formatet vil referere en forekomst av elementet `<mastertape>` med treff på attributtet `id`. En bearbeidelse beskriver informasjon om sted, dato, utøvende aktører, samt bearbeidelsens teknikk om denne informasjonen er tilgjengelig.

```

1  <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2  <!DOCTYPE masterCore SYSTEM "masterCore.dtd">
3
4  <masterCore>
5    <mastertape id="m1">                                → m1
6      <identifikator type="ISRC">USHR10622362</identifikator> → m4
7      <tittel>Life on Mars? Raw recording</tittel>          → m3
8      <spilletid>3:29</spilletid>                          → m5
9      <lydsystem>Dolby Stereo</lydsystem>                 → m6
10     <kategoriangivelse>Studioinnspilling</kategoriangivelse> → m7
11
12     <innspilling>                                        → m16
13       <verk-kilde>                                       → u9/u10
14         <identifikator type="ISWC">T-345246800-1</identifikator> → v1 → v7
15       </verk-kilde>
16       <tittel>Life on Mars?</tittel>                      → u4
17       <form>Lydinnspilling</form>                        → u5
18       <spraak>Portugisisk</spraak>                       → u6
19
20       <framforelse>                                       → u13/u14
21         <sted>Forum Music Village Studios</sted>          → u19
22         <dato>2005</dato>                                  → u18
23         <aktor rolle="Vokalist, gitarist" fodselsdato="1970-06-08">Seu Jorge</aktor> → u17
24         <aktor rolle="Produsent">Randall Poster</aktor>
25         <aktor rolle="Tekniker">Alessandro R.A. Benedetti</aktor>
26       </framforelse>
27
28       <!-- <fragment>                                     --> → u8 → u2
29       <!-- <identifikator type="ISRC" /> --> → m1/m4
30       <!-- </fragment>                                   -->
31     </innspilling>
32   </mastertape>
33
34   <mastertape id="m2">
35     <identifikator type="ISRC">USHR10622363</identifikator>
36     <tittel>Life on Mars? Master</tittel>

```

```

37 <spilletid>3:29</spilletid>
38 <lyssystem>Dolby Stereo</lyssystem>
39 <kategoriangivelse>Studioinnspilling</kategoriangivelse>
40
41 <bearbeidelse kildeid="m1">                                → m15
42   <teknikk>Digital mastering</teknikk>                    → m20
43   <sted>Forum Music Village Studios</sted>                 → m23
44   <dato>1994</dato>                                        → m22
45   <aktor rolle="Masteringtekniker">Stewart Lerman</aktor> → m21
46   <aktor rolle="Masteringtekniker">Greg Calbi</aktor>
47 </bearbeidelse>
48 </mastertape>
49 </masterCore>

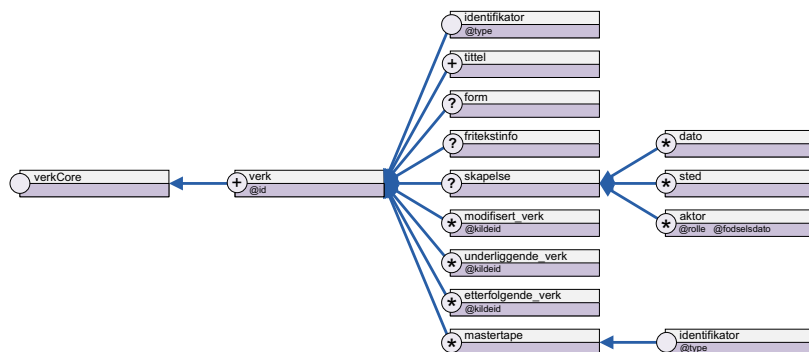
```

Liste 7.2: Eksempel på masterCore

7.3.3 verkCore

Formatet *verkCore* representerer verk som grunnlag for musikalske innspillinger. Et verk kan i denne sammenheng omfatte både konsepter bak tonal og atonal musikk, lyrikk, samt andre intellektuelle og kunstneriske idéer som ligger til grunn for et eller flere bestemte musikalske uttrykk. I eksempelet for dette formatet (liste 7.3) beskrives metadata for to ulike verk for å illustrere hvordan et verk kan inngå i et annet. Det første verket henviser til konseptene bak Seu Jorges portugisiske oversettelse av *Life on Mars?*, mens det andre verket illustrerer de grunnleggende konseptene bak David Bowies opprinnelige komposisjon med samme tittel.

I de ontologiske modelldeklarasjonene skiller vi hovedsaklig mellom komplekse og individuelle verk basert på verkets egenskaper. I *verkCore* vil de ulike typene beskrives på samme måte mens vi lar applikasjonsprosesseringen av metadataene kategorisere verkstypene i etterkant.



Figur 7.5: Elementhierarki for verkCore

I *verkCore* identifiseres et verk ved standarden ISWC, og gir støtte for beskrivelse av de deskriptive metadataelementene tittel, form og fritekstinformasjon. Hendelsen bak en konseptualisering av et verk uttrykkes ved elementet `<skapelse>` som tillater beskrivelse av sted, tidsintervaller og utøvende aktører.

Et verk kan inneholde interne referanser til instanser av- eller hele modifiserte- og underliggende verk, samt referere til logisk etterfølgende verk. I eksempelet kan vi se at den opprinnelige komposisjonen av *Life on Mars?* henviser til den portugisiske oversettelsen som et underliggende verk.

```

1  <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2  <!DOCTYPE verkCore SYSTEM "http://www.brakfalk.com/master/xml/verkCore.dtd">
3
4  <verkCore>
5    <verk id="v1">                                → v2/v3
6      <identifikator type="ISWC">T-345246800-1</identifikator>      → v6
7      <tittel>Life on Mars</tittel>                                → v4
8      <form>Musikalsk verk</form>                                → v5
9      <fritekstinfo>Et av David Bowies mest kjente verk.</fritekstinfo> → v7
10
11     <skapelse>                                                → v11
12       <sted>London</sted>                                        → v14
13       <dato>1968-1971</dato>                                    → v15
14       <aktor rolle="Låtskriver" fodselsdato="1947-01-08">David Bowie</aktor> → v16
15     </skapelse>
16
17     <underliggende_verk kildeid="v2" />                        → v8
18     <!-- <etterfolgende_verk kildeid="" /> -->                → v9
19     <!-- <modifisert_verk kildeid="" /> -->                    → v10
20   </verk>
21
22   <verk id="v2">
23     <identifikator type="ISWC">T-345246800-1</identifikator>
24     <tittel>Life on Mars?</tittel>
25     <form>Musikalsk verk</form>
26     <fritekstinfo>Portugisisk oversettelse av David Bowies klassiker.</fritekstinfo>
27
28     <skapelse>
29       <sted>Rio de Janeiro</sted>
30       <dato>2003</dato>
31       <aktor rolle="Oversetter" fodselsdato="1970-06-08">Seu Jorge</aktor>
32     </skapelse>
33
34     <mastertape>                                                → v13/v12→ u11
35       <identifikator type="ISRC">USHR10622363</identifikator>    → m3
36     </mastertape>
37   </verk>
38 </verkCore>

```

Liste 7.3: Eksempel på verkCore

Kapittel 8

Transformering til OWL

8.1 Bakgrunn

I forrige kapittel ble det beskrevet tre kjernemetadataformater basert på de ontologiske stiene som ble deklarerert i kapittel 6. Jeg vil i dette kapitlet presentere et forslag til en framgangsmåte for realisering av en automatisert transformasjonsprosess fra disse kjerneformatene mot en implementering av av instanser basert på den overanliggende ontologien. Som basis for implementeringen har jeg valgt å benytte det W3C-anbefalte¹ ontologispråket OWL². Dette språket er tilrettelagt for implementering av ontologier ved hjelp et vokabular for beskrivelse av klasser, egenskaper og instanser. Mens klasser og egenskaper reflekterer ontologiens hierarkistrukturer og funksjoner, vil instanser benyttes til å representere informasjonsbærende innhold basert på klassestrukturen.

8.1.1 Implementering

Jeg har igjennom *International Working Group on FRBR/CIDOC CRM Harmonisation* fått tilgang til OWL-implementeringer av FRBROO versjon 0.7.0 og CIDOC CRM versjon 3.4.9. Disse OWL-filene inneholder klassestrukturer og relasjonssammenhenger for sine respektive ontologier, og vil bli benyttet som grunnlag for transformasjonsprosessen. Implementeringen av FRBR_{oo} har i denne oppgavens sammenheng blitt oppdatert i henhold til det siste utkastet av ontologidefinisjonen for å overholde endringer definert i den siste versjonen 0.8.1.

OWL-implementeringene av ontologiene er basert direkte på grunnlag av de definerte klasse- og egenskapshierarkierene i ontologidefinisjonene. På grunn av begrensninger i OWL har jeg valgt å gjøre noen små endringer for å ha muligheten til å kunne beskrive all informasjon som er deklarerert i kjerneformatene;

1. For å kunne knytte klasser opp mot informasjonsnoder har jeg deklarerert en *datatype*-egenskap med navn *hasValue* til domeneklassene *E41 Appellation*, *E59 Primitive Value*,

¹W3C Recommendation 10 February 2004

²Web Ontology Language

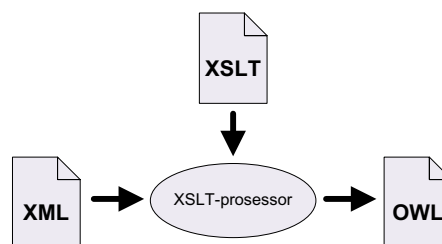
E55 Type og *E73 Information Object*. Egenskapen er deklarerert slik at alle informasjonsbærende klasser kan henviser til en tekststreng med underliggende informasjon.

2. I CIDOC CRM-definisjonen er det noen få forekomster av egenskaper som direkte henviser til andre egenskaper. I OWL kan en egenskap kun være tilknyttet klasser, og for å omgå dette har jeg gjort følgende endringer;

- *P3.1 has type* henviser opprinnelig fra egenskapen P3 has note \rightarrow E62 String til klassen E55 Type. Denne er endret til å henviser direkte fra *E62 String* til *E55 Type*.
- *P14.1 in the role of* henviser opprinnelig fra egenskapen P14 carried out by \rightarrow E39 Actor til klassen E55 Type. Denne er endret til å henviser direkte fra *E39 Actor* til *E55 Type*.

8.1.2 Transformasjon

Det finnes i skrivende stund kun et fåtall av ulike verktøy dedisert for transformering av XML-filer mot OWL. De fleste har vist seg å være tidlig i utviklingsstadiet og har sterke begrensninger innenfor mapping av komplekse ontologier med flere klassenivåer. Etter diverse utprøvelser falt til slutt valget på java-applikasjonen JXML2OWL [56][57] som tilbyr generering av komplekse stilark for automatiserte XSL-transformasjoner (XSLT) fra XML til OWL.



Figur 8.1: Fra XML til OWL

Denne metoden går ut på at en XSLT-prosessor leser to dokumenter; et kildedokument i form av en XML-fil, og et XSLT-stilark. Et XSLT-stilark er spesialtilpasset for transformering av elementstrukturer innenfor XML-filer ved hjelp av logisk og strengmanipulerende operasjonsmetodikk. I dette tilfellet benyttes formatet for transformering av de deklarete kjerneformatene til OWL-instanser.

```
1 <fonogram>
2 <tittel>Life Aquatic Studio Sessions, The</tittel>
3 </fonogram>
```

Liste 8.1: Fonogram med tittel i XML

Liste 8.1 illustrerer et eksempel på et fonogram med en tilknyttet tittel beskrevet i XML. En transformasjon av denne informasjonsstrukturen mot OWL basert på FRBR_{oo} vil kunne gi et

resultat tilnærmet det vi kan se ut fra liste 8.2. Fonogrammet er representert ved en instanse av klassen *F3 Manifestation Product Type* som henviser til egenskapen *P102 has title*. Ved hjelp av attributtet *rdf:ID* henviser denne egenskapen til en instanse av *E35 Title* som igjen henviser til en strengverdi via datatype-egenskapen *has Value* som inneholder den faktiske tittelen.

```

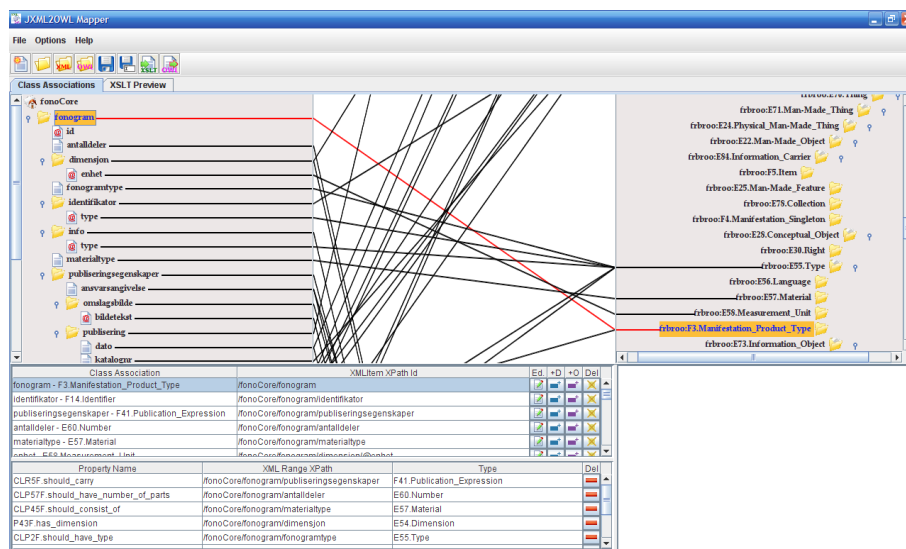
1 <frbroo:F3.Manifestation_Product_Type rdf:ID="#fonogram01">
2   <crm:P102F.has_title rdf:resource="#fonogramtittel01"/>
3 </frbroo:F3.Manifestation_Product_Type>
4 <crm:E35.Title rdf:ID="#fonogramtittel01">
5   <frbroo:hasValue rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Life Aquatic Studio
6     Sessions, The</frbroo:hasValue>
7 </crm:E35.Title>

```

Liste 8.2: Fonogram med tittel i OWL

8.2 Metode

Ved hjelp av verktøyet JXML2OWL API og den tilhørende grensesnittapplikasjonen JXML2OWL Mapper har i tre puljer jeg importert de tre kjenemetadataformatene sammen med OWL-implementasjonen av FRBR_{OO}. Mapping mellom elementer i kjerneformatene og klasser i OWL genereres ved “dra-og-slipp“-prinsippet i grensesnittet (se figur 8.2).



Figur 8.2: fonoCore i JXML2OWL Mapper

Klasser, egenskaper og instanser blir i applikasjonen identifisert til via URI-referanser, mens elementstrukturer refereres til ved hjelp av uttrykk etter XPath-adressering. For hver mapping vil det derfor være mulig å tilknytte egenskaper fra ontologien mot andre mappinger. Et element kan være tilknyttet flere mappinger, noe som gir oss muligheten til å deklare relativt komplekse stier i ontologien mot ett enkelt element, så lenge dette ikke går utover ønsket kardinalitet.

JXML2OWL gir oss kun en begrenset mulighet til å direkte uttrykke kardinalitet i mappingene. På grunnlag av kjerneformatenes tilknyttede DTD-filer vil kardinaliteten imidlertid strengt opprettholdes ved en videre prosessering av formatenes innhold.

8.2.1 Spesialtilpasninger vha XSLT 1.0

I applikasjonen er det mulig å eksportere både XSLT-filer og ferdige OWL-instanser ved hjelp av transformasjon ved hjelp av XSLT-filen. I vårt tilfelle har jeg valgt å eksportere kun som XSLT, for så å gjøre noen endringer i disse filene for å spesialtilpasse disse til både deklarasjonen av kjerneformatene og regelsett i ontologidefinisjonen;

1. Elementer med attributtet *kildeid* er i XSLT-dokumentene implementert slik at disse peker direkte til rot-elementer med treff på attributtet *id* ved hjelp av egenskapene som er deklartert i mappingen. På denne måten vil elementer kunne referere til hverandre internt i et XML-dokument regelrett etter DTD-deklarasjonene.
2. For å opprettholde FRBR_{OO}-definisjonens skille mellom individuelle og komplekse verk har jeg implementert følgende regel XSLT-filen tilhørende formatet verkCore: Et verk vil henviser til klassen *F21 Complex Work* om rot-elementet <verk> inneholder ett eller flere sub-elementer av <underliggende_verk> eller har flere enn en uttrykksrealisering i form av elementet <mastertape>. Om verket i motsetning ikke henviser til andre innbefattede verk og kun har én, eller evt. ingen, realiseringer vil verket henviser til klassen *F46 Individual Work*.

I masterCore vil vi forøvrig ikke klare å forutsi tilstanden det henviste verket i elementet <verkkilde> siden ingen sub-elementer i dette formatet forteller noe om innbefattede verk eller antall uttrykksrealiseringer. Dette kunne blitt angitt igjennom et attributt, men dette er utelatt i denne implementeringen for å ivareta formatenes mål om å være enkle og intuitive. På grunn av denne begrensningen vil et verk i masterCore alltid referere til superklassen *F1 Work* framfor å bli spesifisert som individuelt eller komplekst.

8.2.2 Prosessering

Ved et nærmere innblikk i XSLT-koden som genereres av JXML2OWL kan vi se at funksjoner fra den eksterne pakken *EXSLT Common* [58] importeres som *namespace* for XSLT-stilarket. Dette gjøres for å få tilgang til funksjonen *exsl:node-set* som tilbyr diverse forenklinger ved prosessering av trefragmenter og som derfor gjør koden mer kompakt og brukervennlig. Av hensyn til dette må vi utføre transformasjonen ved hjelp av en XSLT-prosessor som støtter denne importeringen.

8.2.3 Prototyp

For utførelse av transformasjonen har jeg valgt å implementere en grensesnittapplikasjon i PHP [59] som støtter XSLT-prosessering med importering av EXSLT-pakken. I applikasjonen gis det

mulighet for transformering av XML direkte til OWL, og i tillegg tilbys det en funksjon for en mer oversiktlig OWL-gjengivelse vist som HTML ved hjelp av RAP API for PHP [60]. Nærmere informasjon om applikasjonen med en kort brukerveiledning ligger i tillegg C.

8.2.4 Resultat

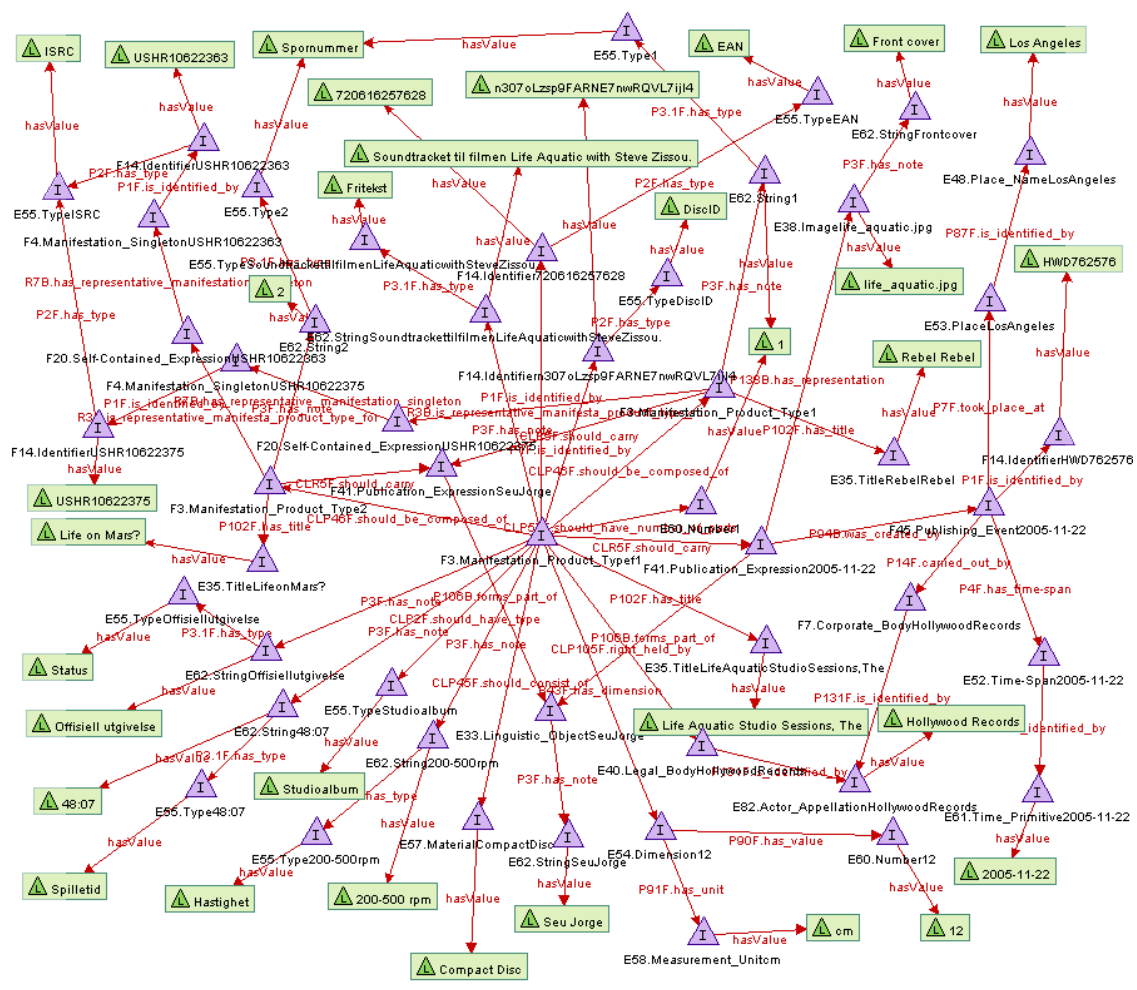
Etter å ha manuelt optimalisert XSLT-stilarkene basert på resultater fra prosesseringen har jeg prøvd ut testdata av ulike størrelser og egenskaper på resultatinstansene som har blitt generert fra de tre kjerneformatene mot transformasjonsprosessen. Testene viser at relativt store XML-filer lar seg transformere til OWL uten store problemer.

Transformasjonene genererer ingen duplikater mapping fra elementer hvor attributtene *id* og *kildeid* benyttes riktig og konsekvent. For elementer uten direkte identifisering på attributtverdier vil duplikathåndteringen basere seg på innholdet i et elementsett. Av denne grunnen vil det for eksempel ikke bli generert flere instanser tilhørende den samme personen om de samme verdiene tilknyttet personen er skrevet på samme måte igjennom det prosesserte XML-dokumentet. I enkelte situasjoner vil dette imidlertid ikke være fullstendig optimalt; To band som begge deler det samme navnet vil for eksempel alltid være beskrevet av den samme instansen.

Som følge av at egenskapene i FRBR_{oo} og CIDOC CRM i OWL-terminologi er asymmetriske og inverse har egenskapene i ontologien ulike betegnelser etter hvilken retning de henviser til ut fra ontologidefinisjonene. I implementeringen av XSLT-stilarkene har jeg kun tatt høyde for den *utgående* retningen til egenskapene basert på topp-elementet. Derfor vil egenskapen *P102F has title* være benyttet, mens den inverse egenskapen *P102B is title of* vil utgå fra de genererte OWL-instansefilene.

8.3 Visualisering

Syntaksen i OWL-dokumenter kan være tung å holde oversikt over, spesielt når vi jobber med komplekse ontologier og mange instanser. For å avslutningsvis illustrere et eksempel på et resultat fra transformasjonsprosessen har jeg i figur 8.3 visualisert eksempelet i XML-deklarasjonen av fonoCore beskrevet i liste 7.1 ved hjelp av verktøyet RDF Gravity [61]. I midten av figuren kan vi se det overliggende fonogrammet representert ved en instanse av *F3 Manifestation Product Type*, omringet av mer utdypende informasjon om fonogrammet og de to tilknyttede sporene. De 30 elementene som ble beskrevet i XML-dokumentet har igjennom transformasjonsprosessen blitt om til 50 instanser. Framgangsmåte for visualisering ved hjelp av RDF Gravity og Growl Ontobrowser [62] er videre integrert i PHP-grensesnittapplikasjonen (se tillegg C).



Figur 8.3: Visualisering av fonoCore i RDF Gravity

Kapittel 9

Oppsummering og konklusjon

9.1 Oppsummering av arbeidet

Denne avhandlingen tar for seg håndtering av musikkmetadata ved hjelp av eksisterende ontologier, metadataformater og identifikatorer. Oppgaven kan i hovedsak sees på i to deler. Den første delen (kap 2-5) beskriver teoriaspekter ved musikkmetadata, og starter med et overblikk over rutiner og synsvinkler innenfor dokumentasjon av deskriptiv katalogisering musikkmetadata. Videre ser vi nærmere på metadataformater og identifikatorer som ofte benyttes innenfor musikkdomenet. Det siste kapittelet i teoridelen tar for seg ontologier innen informasjonsintegrering, og vi introduseres for ontologiene CIDOC CRM og FRBR_{oo} som videre i oppgaven får en viktig rolle.

Den andre delen av oppgaven (kap 6-8) beskriver en mer praktisk gjennomføring av modellering og realisering av ontologiske modeller etter definisjon og krav fra ontologien FRBR_{oo}. Modellene er strukturert ut fra FRBR-terminologi og baserer seg på verk, uttrykk, manifestasjoner og eksemplar, i tillegg til aktører, tidsintervaller og stedsbetegnelser. Tre kjernemetadatformater for beskrivelse av musikk ut fra synsvinkler innen konsum-, arkiv- og opphavsrettslig domene har blitt definert på grunnlag av ontologien og eksisterende identifikatorstandarder. Ved hjelp av semantisk webteknologi har jeg videre beskrevet en prosess for mapping mellom formatene og ontologispråket OWL basert på XSL-transformasjoner.

9.2 Refleksjon

9.2.1 Modellering

Ontologien FRBR ble godt mottatt av biblioteksmiljøene da den ble introdusert av IFLA i 1998. FRBR inneholder funksjonskrav til en mer effektiv og detaljfokusert bibliotekskatalog, men på grunn av sin forutsetning for omstrukturering av de eksisterende og tungt innarbeidede katalogene har vi fortsatt en lang vei å gå før FRBR oppnår global benyttelse. CIDOC CRM beskriver på sin side konsepter og relasjonsstrukturer for beskrivelse av kulturobjekter. Det pri-

mære målet for CRM er å fungere som et bindeledd mellom dagens eksisterende mangfold av databaser innen beskrivelse av kunst-, kultur-, og museumsgjenstander. Flere aktører har benyttet seg av CIDOC CRM for å sikre interoperabilitet ved implementering og konvertering av sine databasesystemer. FRBR_{oo} representerer en harmonisering av begge ontologiene og tilbyr et samlet vokabular rettet mot både bibliotek- og museumsmiljøene.

I denne oppgaven har jeg presentert en løsning for modellering av musikkmetadata ved hjelp av FRBR_{oo}. Siden FRBR_{oo} i skrivende stund fortsatt er under utvikling har jeg i prosessen benyttet tilsendte utkast av ontologidefinisjonen fra epostlisten til *International Working Group on FRBR/CIDOC CRM Harmonisation* som grunnlag for modelleringen. Dette har vært en forholdsvis krevende oppgave siden ontologien under hele oppgaveprosessen har blitt revidert og endret. I tillegg har det ikke eksistert særlig mye publikasjoner om bruk av ontologien, så alle de definerte modellene i denne oppgaven er kun basert på informasjon funnet i ontologidefinisjonen.

På grunn av kompleksiteten i FRBR_{oo} og CIDOC CRM har jeg brukt mye tid på å sette meg inn i ontologidefinisjonene for å få oversikt over hvilke muligheter som foreligger. Mange skisser er blitt tegnet og forkastet underveis, og jeg har valgt å gjøre mange avgrensninger i modellene for å ikke gjøre modellene uspiselig komplekse. Erfaringen med dette arbeidet har vist at det tidvis kan være vanskelig å tolke alle klassedefinisjonene i ontologien og finne ut hvordan alle informasjonsenheter skal representeres.

9.2.1.1 Tvetydige modelldeklarasjoner

Definisjonen av produktentitetene i FRBR gir utspring for ulike tolkninger av hvilke entiteter som bør brukes i hvilken sammenheng. Dette er først og fremst et spørsmål om refleksjon over tolkningen av definisjonsdokumentene;

1. Vi vil kunne diskutere om en komposisjon skal modelleres som en instanse av et verk, eller om vi heller burde se på komposisjoner som uttrykk som eksisterer i komponistens hode, hvor verket kun representerer den konseptuelle idéen. Ifølge FRBR-definisjonen er begge disse alternativene lovlige, men jeg har i modellene valgt å beskrive komposisjoner som verk for å opprettholde FRBR-modellens mål om intuitiv struktur for navigering mellom produktentitetene.
2. På samme måte vil et spor både kunne beskrives som en manifestasjon og som et uttrykk så lenge sporet er representert på et overliggende fonogram. På grunnlag av at modellene også er deklart for beskrivelse av selvstendige enkeltspor, i form av blant andre elektroniske nedlastinger, har jeg valgt å beskrive alle spor som manifestasjoner.

De ontologiske modellene er strengt basert på FRBR_{oo}-definisjonen. I enkelte tilfeller er ikke alle ønskede informasjonsenheter definert i definisjonsdokumentet. Udefinerte egenskaper som hastighet, spornummer og spilletid er derfor beskrevet i modellene som fritekst ved stien *P3 has note (P3.1 has type → E55 Type) → E62 String*, hvor *E55 Type* beskriver navnet på ønsket

egenskap, mens *E62 String* angir verdien.

Ved en eventuell informasjonsutveksling av ontologisk informasjon over ulike applikasjoner og strukturer vil det være viktig at de underliggende ontologiske modellene stemmer overens. Derfor vil vi kunne støte på problemer ved benyttelse av denne type modelldeklarasjoner siden ulike applikasjoner kan være gitt til å behandle forekomster av *E62 String* ulikt.

9.2.2 Kjerneformater

I kapittel 7 har jeg presentert tre kjernemetadatformater basert på XML for beskrivelse av musikkmetadata ut fra tre ulike synsvinkler. Formatene er bygget opp slik at elementene til enhver tid skal kunne henviser til bestemte ontologiske stier fra den deklarererte modellen. Hvert format benytter ekstern identifisering ved hjelp av kjente standardformater i tillegg til intern identifisering innad i formatene.

Naturlig nok vil det alltid kunne forekomme verk, innspillinger og fonogrammer som ikke kan identifiseres ved hjelp av standardene ISWC, ISRC, EAN og DiscID. Det er i tillegg ikke alltid like enkelt å spore opp ISWC- og ISRC-koder uten nærmere kontakt med plateselskaper og distributører. Derfor ville det i en reell implementasjon sannsynligvis være mest hensiktsmessig å benytte interne identifikatorer for ekstern identifisering - også mellom formatene.

Siden kjerneformatene er ment å skulle tilfredsstille et minstekrav for beskrivelse av musikkmetadata er kun et utvalg av de ontologiske stiene fra modellene representert ved elementer. For eksempel har jeg valgt å neglisjere mastertapens fysiske egenskaper i formatet *masterCore*, da disse egenskapene kanskje ikke vil være like interessant for en vanlig bruker. En annen faktor som kommer inn under minstekrav-diskursen er kardinalitet. Av hensyn på oppbyggingen av formatenes elementer og attributter har kardinaliteten for enkelte av de ontologiske stiene blitt redusert fra *en-til mange* til *en-til-en*. Disse begrensningene har til felles at de er gjort for å redusere kompleksiteten til fordel for strukturell oppbygging og brukervennlighet, men dette kan likevel være et tema for diskusjon.

I kapittel 8 har jeg sett på mulighetene for mapping mellom informasjonselementene i de tre kjerneformatene mot en implementering av *FRBR_{oo}* i ontologispråket OWL. OWL kan være vanskelig og uoversiktlig å håndtere i stor skala, men er forholdsvis enkelt å implementere ved hjelp av ulike implementeringsverktøy som Protegé [63] og Altova SemanticWorks [64], og det finnes også verktøy for visualisering av OWL-implementeringer. Siden OWL baserer seg på XML-struktur er det overkommelig å implementere applikasjoner for automatisk generering av OWL-kode. Til denne genereringen ble det valgt å benytte XSL-transformasjoner.

Transformeringsprosessen viser at det er mulig å mappe enkle ontologibaserte metadataformater mot ontologien på tross av ontologiens kompleksitet. En interessant problemstilling vil imidlertid

være om det er mulig å utføre en lignende prosess fra eksisterende metadataformater som ikke er definert ut fra ontologidefinisjonen. Dette vil være et interessant utgangspunkt for videre arbeid.

9.3 Evaluering

Denne avhandlingen har vist at FRBR_{oo} vil fungere tilfredsstillende for beskrivelse av musikkmetadata. Ved hjelp av entydige modelldeklarasjoner vil ontologien kunne fungere som et semantisk lim mellom heterogene kilder med musikk, litteratur og andre bibliografiske- og kulturelle gjenstander.

Implementeringen av de tre XML-baserte kjerneformatene *fonoCore*, *masterCore* og *verkCore*, og XSL-transformasjonsprosessen mot OWL har vist at det vil være fullt mulig å mappe definerte metadataformater mot ontologien. Den samme prosessen vil med enkle grep kunne reverseres på samme måte slik at et sett med OWL-instanser kan transformeres tilbake til kjerneformatene. Denne lærdommen gir oss en indikasjon på at informasjonsintegrering mellom flere ulike formater basert på den samme ontologien vil være fullt mulig ved benyttelse av denne teknikken. Det viser oss også at en kompleks ontologi kan *skjules* bak enkle metadataformater og grensesnittapplikasjoner slik at den ontologiske oppbygningen opprettholdes uten at brukeren trenger å ha domenekunnskap om ontologien.

9.4 Videre arbeid

- I denne oppgaven er hovedfokus på populærmusikk. En interessant videreføring kan være å utvide de ontologiske modellene og kjerneformatene for tilpasning med katalogiseringsaspektet for klassisk musikk.
- Generere kjerneformater basert på aktører med underliggende referanser til refererende fonogrammer, innspillinger og verk.
- Se på mulighetene for reversering av transformasjonsprosessen.
- Undersøke om en lignende transformasjonsprosess kan gjøres med etablerte metadataformater, med for eksempel MARC og Dublin Core som kildemateriale. Dette kan være en interessant utfordring da disse formatene ikke vil være definert ut fra ontologien.
- Innhente testdata fra ulike heterogene kilder og se på problematikken med entydighet i de ontologiske deklarasjonene, samt problematikken med duplikathåndtering, autoritetsposter, entydig identifisering og renavasking av data.
- Se på muligheter for utvikling av grensesnitt ved navigering mellom produktentitetene i FRBR.

Bibliografi

- [1] Vidar Vanberg. *Norsk lydhistorie, 1879-1935: Historikk og veiledning i innsamling, registrering og anvendelse av historiske lydsamlinger*. Nasjonalbiblioteket, Oslo, 1 utgave, 1999.
- [2] Ivar Roger Hansen, Inger Kielland, Laila Mowinckel, Trond Valberg og Per Dahl. *Norge - ett lydrike? Verneplan for norske lydfestinger*. Norsk Kulturråd, Stavanger, januar 1997.
- [3] John Blacking. *How Musical is Man?* University of Washington Press, Seattle, 1973.
- [4] Richard P. Smiraglia. Theoretical considerations in the bibliographic control of music materials in libraries. *Cataloging & Classification Quarterly Vol. 5, (3)*, 1985.
- [5] *Anglo-American Cataloging Rules (AACR2), 2nd ed., 2002 revision*. Music Library Association, 2002.
- [6] Tom Delsey. Modeling the logic of aacr. *International Conference on the Principles and Future Development of AACR*, 1997.
- [7] Deanne Holzberlein og Dolly Jones. *Cataloging Sound Recordings - A Manual with Examples*. The Haworth Press, Binghamton, 1988.
- [8] Richard P. Smiraglia. Musical works and information retrieval. *Notes: Quarterly Journal of the Music Library Association*, (57), 2002.
- [9] Guojun Lu. *Multimedia database management systems*. Artech House, Inc., Norwood, MA, USA, 1999.
- [10] Donald W. Krummel. Musical functions and bibliographical forms. *The Library*, (31):327–350, 1976.
- [11] *Lov om avleveringsplikt for allment tilgjengelege dokument*.
<http://lovdata.no/all/tl-19890609-032-0.html>, 1989.
- [12] *Nasjonalbiblioteket: Pliktavlevering*.
http://www.nb.no/fag/for_utgjevarar_og_trykkeri/pliktavlevering/.

- [13] L. Dempsey og R. Heery. A review of metadata: A survey of current resource description. I *DESIRE - Development of a European service for Information on research and Education: Specification for resource description methods.*, side 5, 1997.
- [14] Gail Hodge. *Metadata Made Simpler: A guide for libraries*. National Information Standards Organization, NISO Press, Bethesda, MD, USA, 2001.
- [15] Charles A. Cutter. *Rules for a Dictionary Catalog*. Government Printing Office, Washington, 4 utgave, 1904.
- [16] *MARC Standards*.
<http://www.loc.gov/marc/>.
- [17] Den norske katalogkomité, redaktør. *NORMARC : format for utveksling av bibliografiske data i maskinleselig form*. Nasjonalbiblioteket, Oslo, 2 utgave, 1999.
- [18] *Dublin Core Norge*.
<http://www.dublincore.no/>.
- [19] *SAM - Scandinavian Audiovisual Metadata group*.
<http://www.nrk.no/informasjon/iasa/metadata/1009552.html>.
- [20] *Extensible Markup Language (XML)*.
<http://www.w3.org/XML/>.
- [21] *XMLMARC*.
<http://xmlmarc.stanford.edu/>.
- [22] *MusicXML Definition version 1.1*.
<http://www.recordare.com/xml.html>.
- [23] *ID3*.
<http://www.id3.org/>.
- [24] *URI Working Group*.
<http://gbiv.com/protocols/uri/>.
- [25] *CISAC: International Standard Musical Work Code*.
<http://www.iswc.org/>.
- [26] *GDDN FastTrack Home Page*.
<http://iswcnet.cisac.org/ISWCNET-MWI/>.
- [27] *The International Standard Recording Code*.
<http://www.ifpi.org/isrc/>.
- [28] *The International ISMN Agency*.
<http://www.ismn-international.org/>.

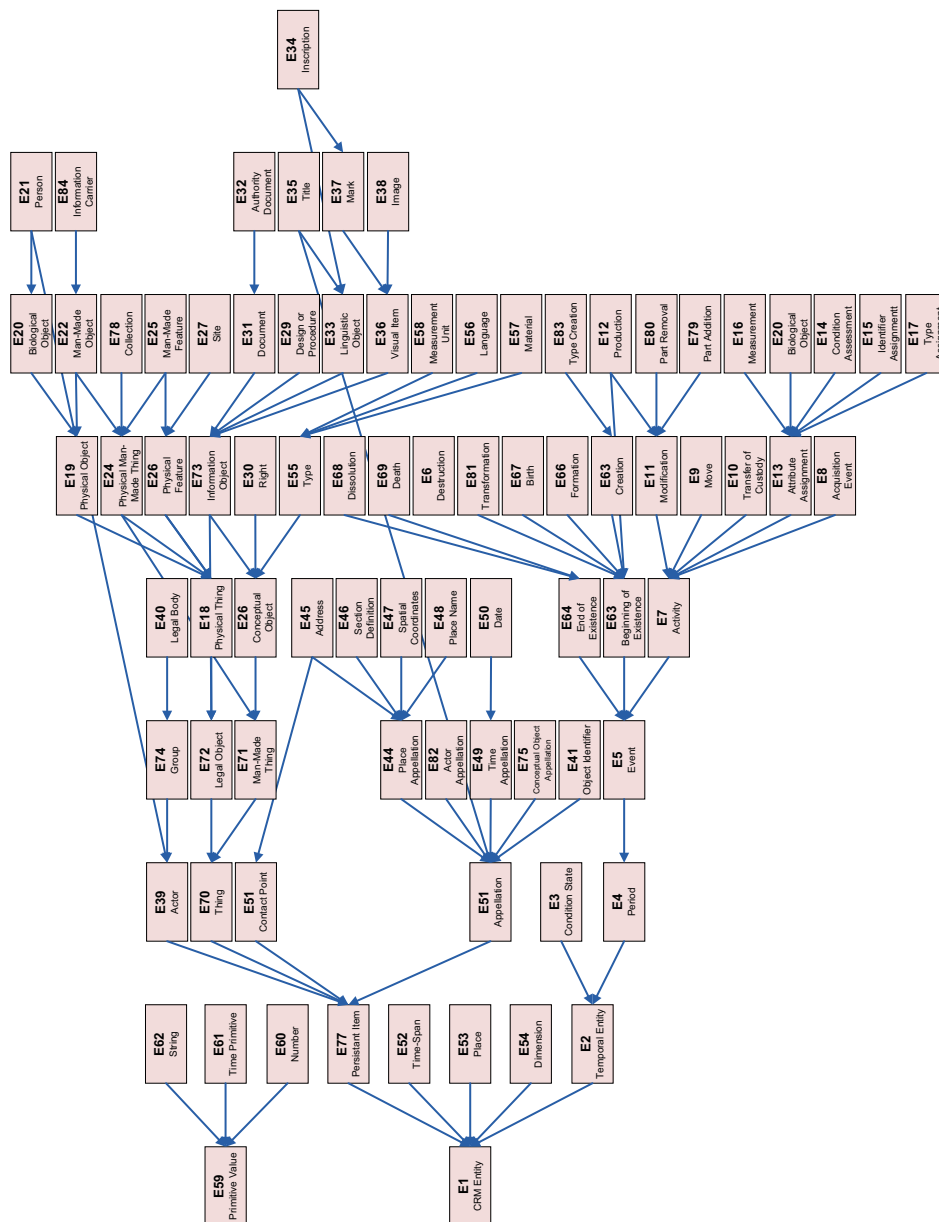
- [29] *ISAN (International Standard Audiovisual Number)*.
<http://www.isan.org/>.
- [30] *EAN Norge*.
<http://www.ean.no/>.
- [31] *Gracenote News 05.01.2006*.
<http://www.gracenote.com/corporate/press/article.html/date=2006010502>, 2006.
- [32] Thomas R. Gruber. A translation approach to portable ontology specifications. *Knowl. Acquis.*, 5(2):199–220, 1993.
- [33] Mike Uschold. Building ontologies: Towards a unified methodology. I *16th Annual Conf. of the British Computer Society Specialist Group on Expert Systems*, Cambridge, UK, 1996.
- [34] *Semantic Web*.
<http://www.w3.org/2001/sw/>.
- [35] Nick Crofts, Martin Doerr, Tony Gill, Stephen Stead og Matthew Stiff, redaktører. *Definition of the CIDOC CRM conceptual reference model. Reference document v4.2*. CIDOC CRM Special Interest Group, International Council of Museums, juni 2005.
- [36] *ISO 21127:2006 Information and documentation – A reference ontology for the interchange of cultural heritage information*. International Organization for Standardization (ISO), september 2006.
- [37] Martin Doerr, Jane Hunter og Carl Lagoze. Towards a core ontology for information integration. *Journal of Digital Information*, 4(1), 2003.
- [38] Carl Lagoze og Jane Hunter. The abc ontology and model. I *Dublin Core Conference*, side 160–176, 2001.
- [39] Dan Brickley, Jane Hunter og Carl Lagoze. I *ABC: A Logical Model for Metadata Interoperability*, 1999.
- [40] Juan Carlos Augusto. The logical approach to temporal reasoning. *Artif. Intell. Rev.*, 16(4):301–333, 2001.
- [41] IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records. *Functional Requirements for Bibliographic Records - Final Report*. International Federation of Library Associations and Institutions, januar 1988.
- [42] IFLA Universal Bibliographic Control and International MARC Programme. *Funksjonskrav til bibliografiske poster*. Nasjonalbiblioteket, april 2001.
- [43] Knut Hegna. Functional requirements for bibliographic records: en presentasjon. August 2000.

- [44] Trond Aalberg og Knut Hegna. Arkitektur for digitale bibliotek. 2000.
- [45] Martin Doerr og Patrick Le Bouf, redaktører. *FRBR object-oriented definition v0.8.1*. International Working Group on FRBR and CIDOC CRM Harmonisation, International Council of Museums, mai 2007.
- [46] *RDF Site Summary (RSS) 1.0*.
<http://web.resource.org/rss/1.0/>.
- [47] Patrick Sinclair et al. The use of crm core in multimedia annotation. 2006.
- [48] Vannevar Bush. As we may think. *interactions*, 3(2):35–46, 1996.
- [49] Tim Berners-Lee, James Hendler og Ora Lassila. The semantic web. *Scientific American*, May 2001.
- [50] Tim Berners-Lee og Mark Fischetti. *Weaving the Web : The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by its Inventor*. Harper San Francisco, September 1999.
- [51] *Resource Description Framework (RDF)*.
<http://www.w3.org/RDF/>.
- [52] *RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema*.
<http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>.
- [53] *OWL Web Ontology Language Reference*.
<http://www.w3.org/TR/owl-ref/>.
- [54] Lorcan Dempsey og Rachel Heery. Metadata: a current view of practice and issues. *Journal of Documentation*, 54(2):145–172, 1998.
- [55] José Manuel Barrueco Cruz, Markus J. R. Klink og Thomas Krichel. Personal data in a large digital library. *Research and Advanced Technology for Digital Libraries: 4th European Conference, ECDL 2000, Lisbon, Portugal, September 2000. Proceedings*, 1923(1):127, 2000.
- [56] *JXML2OWL Project*.
<http://seed.uma.pt/projects/jxml2owl/>.
- [57] *Mapping XML to Existing OWL Ontologies*, Funchal, Portugal, 2006. Department of Mathematics and Engineering, University of Madeira.
- [58] *EXSLT*.
<http://www.exslt.org/>.
- [59] *RAP - RDF API for PHP*.
<http://sites.wiwiw.fu-berlin.de/suhl/bizer/rdfapi/>.
- [60] *PHP Hypertext Preprocessor*.
<http://www.php.net/>.

- [61] *RDF Gravity (RDF Graph Visualization Tool)*.
<http://semweb.salzburgresearch.at/apps/rdf-gravity/>.
- [62] *GrOWL*.
<http://www.uvm.edu/~skrivov/growl/index.html>.
- [63] *The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System*.
<http://protege.stanford.edu/>.
- [64] *SemanticWorks - visual Semantic Web design tool for RDF and OWL*.
http://www.altova.com/products/semanticworks/semantic_web_rdf_owl_editor.html.

Tillegg A

Klassehierarki - CIDOC CRM v3.4.9



Tillegg B

DTD

fonoCore.dtd

```
1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <!ELEMENT fonoCore (fonogram)>
3  <!ELEMENT fonogram (identifikator+, tittel+, antalldeler ?, materialtype?, fonogramtype?, dimensjon?,
4      status?, spilletid ?, hastighet?, rettighetsholder *, fritekstinfo ?, publiseringsegenskaper, spor*)>
5  <!ELEMENT identifikator (#PCDATA)>
6  <!ELEMENT tittel (#PCDATA)>
7  <!ELEMENT antalldeler (#PCDATA)>
8  <!ELEMENT materialtype (#PCDATA)>
9  <!ELEMENT fonogramtype (#PCDATA)>
10 <!ELEMENT dimensjon (#PCDATA)>
11 <!ELEMENT rettighetsholder (#PCDATA)>
12 <!ELEMENT status (#PCDATA)>
13 <!ELEMENT spilletid (#PCDATA)>
14 <!ELEMENT hastighet (#PCDATA)>
15 <!ELEMENT fritekstinfo (#PCDATA)>
16
17 <!ELEMENT publiseringsegenskaper (ansvarsangivelse, omslagsbilde?, publisering)>
18 <!ELEMENT ansvarsangivelse (#PCDATA)>
19 <!ELEMENT omslagsbilde (#PCDATA)>
20
21 <!ELEMENT publisering (sted*, dato*, utgiver*, katalognr*)>
22 <!ELEMENT sted (#PCDATA)>
23 <!ELEMENT dato (#PCDATA)>
24 <!ELEMENT utgiver (#PCDATA)>
25 <!ELEMENT katalognr (#PCDATA)>
26
27 <!ELEMENT spor (identifikator, tittel+, ansvarsangivelse?)>
28
29 <!ATTLIST fonogram id ID #REQUIRED>
30 <!ATTLIST identifikator type (EAN|DiscID|ISRC) #REQUIRED>
31 <!ATTLIST dimensjon enhet (cm|mm|inches) #REQUIRED>
32 <!ATTLIST spor nummer CDATA #REQUIRED>
33 <!ATTLIST omslagsbilde bildetekst CDATA #IMPLIED>
```

Liste B.1: DTD for fonoCore

masterCore.dtd

```
1 <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2 <!ELEMENT masterCore (mastertape+)>
3 <!ELEMENT mastertape (identifikator, tittel +, spilletid ?, lydsystem?, kategoriangivelse ?, innspilling *,
   bearbeidelse*)>
4 <!ELEMENT identifikator (#PCDATA)>
5 <!ELEMENT tittel (#PCDATA)>
6 <!ELEMENT spilletid (#PCDATA)>
7 <!ELEMENT lydsystem (#PCDATA)>
8 <!ELEMENT kategoriangivelse (#PCDATA)>
9
10 <!ELEMENT innspilling (verk-kilde?, tittel *, fragment*, form?, spraak?, framforelse*)>
11 <!ELEMENT verk-kilde (identifikator)>
12 <!ELEMENT fragment (identifikator)>
13 <!ELEMENT form (#PCDATA)>
14 <!ELEMENT spraak (#PCDATA)>
15
16 <!ELEMENT framforelse (sted*, dato*, aktor*)>
17 <!ELEMENT sted (#PCDATA)>
18 <!ELEMENT dato (#PCDATA)>
19 <!ELEMENT aktor (#PCDATA)>
20
21 <!ELEMENT bearbeidelse (teknikk?, sted*, dato*, aktor*)>
22 <!ELEMENT teknikk (#PCDATA)>
23
24 <!ATTLIST mastertape id ID #REQUIRED>
25 <!ATTLIST identifikator type (ISRC|ISWC) #REQUIRED>
26 <!ATTLIST info type CDATA #REQUIRED>
27 <!ATTLIST aktor rolle CDATA #IMPLIED
   fodselsdato CDATA #IMPLIED>
28
29 <!ATTLIST bearbeidelse kildeid IDREF #REQUIRED>
```

Liste B.2: DTD for masterCore

verkCore.dtd

```
1 <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2 <!ELEMENT verkCore (verk+)>
3 <!ELEMENT verk (identifikator, tittel +, form?, fritekstinfo ?, skapelse?, modifisert_verk*,
   underliggende_verk*, etterfolgende_verk *, mastertape*)>
4 <!ELEMENT identifikator (#PCDATA)>
5 <!ELEMENT tittel (#PCDATA)>
6 <!ELEMENT form (#PCDATA)>
7 <!ELEMENT fritekstinfo (#PCDATA)>
8
9 <!ELEMENT skapelse (sted*, dato*, aktor*)>
10 <!ELEMENT sted (#PCDATA)>
11 <!ELEMENT dato (#PCDATA)>
12 <!ELEMENT aktor (#PCDATA)>
13
14 <!ELEMENT modifisert_verk EMPTY>
15 <!ELEMENT underliggende_verk EMPTY>
16 <!ELEMENT etterfolgende_verk EMPTY>
17 <!ELEMENT mastertape (identifikator)>
18
19 <!ATTLIST verk id ID #REQUIRED>
```

```
20 <!ATTLIST identifikator type (ISWC|ISRC) #REQUIRED>
21 <!ATTLIST info type CDATA #REQUIRED>
22 <!ATTLIST aktor rolle CDATA #IMPLIED
23     fodselsdato CDATA #IMPLIED>
24 <!ATTLIST modifisert_verk kildeid IDREF #REQUIRED>
25 <!ATTLIST underliggende_verk kildeid IDREF #REQUIRED>
26 <!ATTLIST etterfolgende_verk kildeid IDREF #REQUIRED>
```

Liste B.3: DTD for verkCore

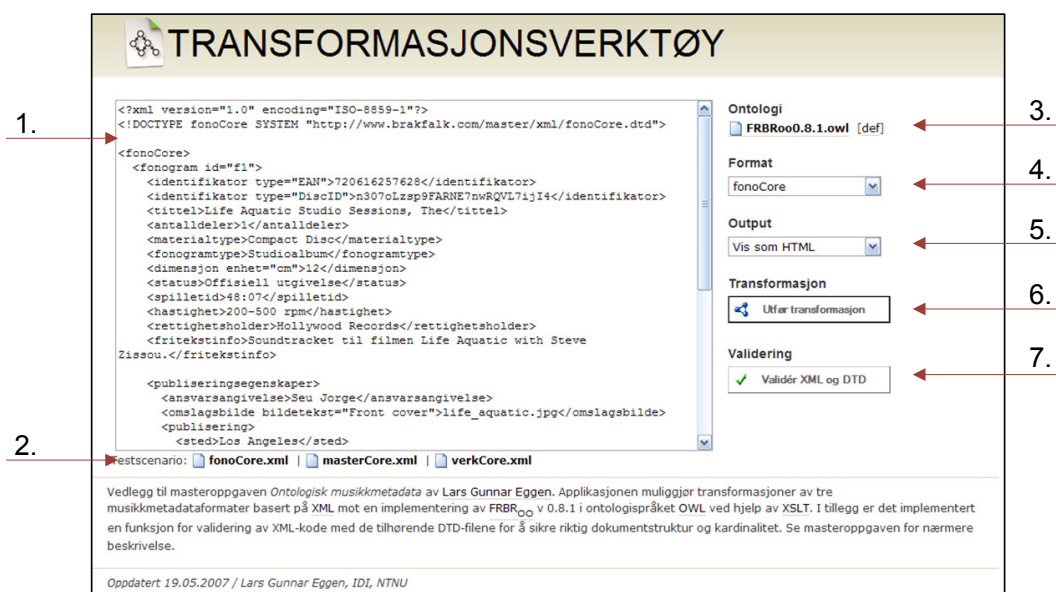
Tillegg C

Transformasjonsverktøy

Beskrivelse

Verktøy for transformering av musikkmetadata fra formatene *fonoCore*, *masterCore* og *verkCore* mot instanser i OWL basert på ontologien FRBRoo.

Applikasjonen er tilgjengelig på <http://transform.brakfalk.com/>, og kildekode finnes i oppgavens vedlagte zip-fil.



Figur C.1: Skjermbilde fra transformasjonsverktøy

Funksjonsforklaring

1. **Redigeringsfelt.** Her kan formatinnholdet redigeres eller limes inn fra utklippstavlen.

2. **Importering av testscenario.** Åpner valgt fil i redigeringsfeltet for testing og utforsking.
3. **Ontologi.** Angir den gjeldende ontologien med henvisning til OWL-representasjon.
4. **Valg av format.** Her kan det velges mellom formatene *fonoCore*, *masterCore* og *verkCore*.
5. **Valg av output.** Spesifisering av ønsket resulterende fil.
 - OWL - viser resultat i OWL-formatet.
 - Vis som HTML - viser resultatet i en HTML-basert tabell.
 - Visualisering - viser oppskrift for visualisering basert på ekstern programvare.
6. **Knapp for transformasjon.** Utfører transformasjonen.
7. **Knapp for validering.** Validerer formatinnholdet og gir tilbakemelding ved feil.

Systemkrav

Krav for at alle funksjoner skal kjøre er at Java er installert og at muligheter for kjøring av JavaScript er aktivert i nettleseren. Verktøyet er testet på Opera 9, Firefox 2 og Internet Explorer 7.