

Forenkling av kommunikasjon mellom land og skip

Øyvind Hoff¹, Per Osnes², Andreas Prinz²

¹DNV, ²Høgskolen i Agder

Sammendrag

Denne artikkelen beskriver hvordan problemer med ulik rapportering mellom skip og nasjonale havnemyndigheter kan forbedres ved å benytte en generisk informasjonsmodell. I denne informasjonsmodellen defineres alle termer og begreper som benyttes i de ulike myndigheters rapporteringskrav, og det tilbys et grensesnitt fra modellens nøytrale format mot IKT-leverandørenes applikasjoner for bruk om bord.

I tilknytning til modellen beskrives også en "toolbox", dvs. et sett av tilleggsfunksjonalitet for automatisk konvertering av data til/fra de ulike XML-skjemaene. Ved å benytte denne toolboxen, vil brukerne (dvs. applikasjonsutviklerne) slippe å implementere konverteringsrutiner til/fra alle nye formater. Toolboxen vil dermed kunne illustreres som et nav i et hjul – og eliminere behovet for direkte forbindelse mellom alle nodene.

Artikkelen er basert på arbeid i et pågående prosjekt, ISLK [ISLK], støttet av Norges forskningsråd.

Introduksjon

Elektronisk havneklarering av skip er nærmest en realitet. I juni 2005 innført USA sitt system for elektronisk rapportering [eNOAD] som alle skip over 300 BRT må bruke for inn- og utklarering i USA. I Europa utvikler man gjennom SafeSeaNet [SSN] et Internett-basert system som først og fremst brukes til informasjonsutveksling mellom de ulike lands myndigheter. Når det gjelder elektronisk rapportering fra skip til land, forventer vi i tiden framover å se nasjonale, XML-baserte [XML] løsninger både hos Kystverket, ellers i Europa og i andre deler av verden. Det er ingen ting som tyder på at vi vil få like eller harmoniserte løsninger i de ulike landene. Dette vil kunne medføre at papirarbeidet om bord reduseres noe, mens IT-arbeidet øker betydelig.

Det er derfor ønskelig å kunne forholde seg til en enhetlig base med definisjon av begreper som benyttes i de ulike nasjonale meldingene. Dette kan løses ved å utarbeide en informasjonsmodell som kan brukes både til kommunikasjon mellom skip og land og til deling av informasjon mellom ulike datasystemer om bord. Dette vil bidra til at norsk skipsfart får best mulige arbeidsvilkår, og at den maritime IKT-næringen kan følge utviklingstrender og øvrige rammevilkår for internasjonal skipsfart.

Informasjonsmodellen vil være grunnlaget for kommende dataintegrasjon, bl.a. vha. en automatisk konvertering av data til/fra ulike lands rapporteringsformater (XML-skjema [XSD]). Slik tilleggsfunksjonalitet plasseres i en tilhørende "toolbox" som tilbyr et standardisert grensesnitt for IKT-leverandørene som utvikler applikasjoner til bruk på skipene. Applikasjonen vil da måtte tilpasses med adaptere for eksport og import mot informasjonsmodellens (eller toolboxens) nøytrale format, men ikke måtte tilpasse seg til de til enhver tid gjeldende nasjonale formater. Toolboxen vil dermed kunne illustreres som et nav i et hjul – og eliminere behovet for direkte forbindelse mellom alle nodene som vist i figur 1.

Utgangspunktet for informasjonsmodelleringen er ISO-standard 15926 [ISO15926]. Denne standarden består av en generell del som definerer selve modelleringen, og i tillegg en spesiell del for referansedata. ISO 15926 er utviklet for store og komplekse anlegg og prosesser, og p.t. finnes det referansedata kun for olje/gass, forsvar, m.m. En ikke uvesentlig utfordring er derfor å anvende denne standarden på det maritime området, noe som inkluderer å definere et referansebibliotek for alle maritime begreper.

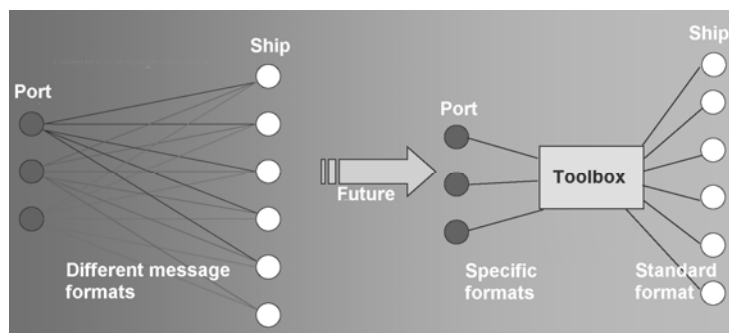


Figure 1 Forenklet meldingsflyt vha. Toolbox

Tidligere / pågående arbeid

Utvexling av informasjon fra/til skip

Det er tidligere gjennomført en rekke FoU-prosjekter i norsk og europeisk regi, bl.a.: EPC, NIAS, IPPA, EPC2 (inkl. XML for havneklarering og modell for knytninger fra XML-elementer til ISO 15926 referansedata), Intermodal Portal og SafeSeaNet (inkl. XML-skjemaer for havneklarering i europeiske havner).

Som resultat av disse prosjekter finnes det en rekke formater for informasjonsutveksling som også inneholder en implisitt datamodell.

Informasjonsmodellering

PoscCaesar [PoscCaesar] startet som et prosjekt som utviklet ISO 15926-standarden.

Altinn er myndighetenes løsning for innrapportering fra næringslivet til det offentlige, og en rekke offentlige etater har knyttet seg opp til Altinn. Beskrivelser av de begrepene som danner grunnlaget for data som skal innrapporteres (elektroniske skjema og meldinger), defineres i et offentlig metadataregister (eller metadatabase). Brønnøysundregistrene har nå lansert en ny løsning for registrering av begreper for det offentlige, kalt SERES [SERES]. Dette er et felles system for likeartet modellering av informasjon, og skal ivareta felles datadefinisjoner for alle som skal utveksle data i det offentlige. Tankegangen bak SERES er dermed tilsvarende som for ISO-15926 referansedata.

Det pågående VITSAR-prosjektet [VITSAR] arbeider med å forbedre informasjonsflyten innen og mellom intermodale terminaler, bl.a. ved klart definerte grensesnitt for informasjonsutveksling.

Alle disse prosjektene bygger opp en modell av informasjonen, og har en separat beskrivelse av formatet som brukes for utveksling. Ved siden av ISO 15926 som kan brukes for definisjon av informasjonsmodellen, er det også mulig å bruke OMG sin meta object facility [MOF], W3C sin Web ontology language [OWL] eller språket for XML-skjema [XSD]. I ISLK-sammenhengen har vi valgt ISO 15926 fordi dette gir mest mulig fleksibilitet og tillater å uttrykke alle sammenhenger vi trenger. Dessuten har tidligere forskningsprosjekter, bl.a. EPC2 og IPPA, hatt piloter som har konkludert med at denne standarden er godt egnet til slike formål.

Tekniske løsninger

Informasjonsmodellen

Målet for ISLK-prosjektets informasjonsmodell er at den skal kunne benyttes når man skal lage digitale løsninger for utveksling av informasjon mellom skip og land og mellom ulike applikasjoner på land og om bord på skip. Modellen skal bidra til konsistent kommunikasjon og praktiske løsninger som kan gjenbrukes over tid. Modellen skal også være uavhengig av kommunikasjonsteknologi og kunne brukes i forhold til ulike standarder for informasjonsbærere. Løsningen skal være skalerbar slik at den kan bygges ut ved fremtidige behov. Informasjonsmodellen vil med dette muliggjøre:

- Rask informasjonsinnhenting og -spredning.
- Enklere arbeidsprosesser i forbindelse med oppdatering av informasjon og rapportering.
- Høy informasjonskvalitet.

Informasjonsmodellen vil også kunne fungere som en integrasjonsmodell, der sendende og mottakende applikasjon kan mappe elementer i sine informasjonsbærere (f.eks. XML-skjemaer) mot det felles begrepsapparatet som informasjonsmodellen besitter.

Modellen vil i første omgang inneholde et bibliotek med definisjoner av det begrepsapparatet som brukes for skipsrapportering i Norge, Sverige og USA. Biblioteket skal kunne skales til å dekke tilsvarende behov i resten av verden.

ISO 15926 / Referansebibliotek

For å oppnå en vellykket integrasjon mellom to ikke-harmoniserte applikasjoner, er man avhengig av å ha en felles "bunnplattform". Dette vil være informasjonsmodellen – som vil bestå av referansedata strukturert i henhold til datamodellen i ISO 15926. Dataene i informasjonsmodellen vil gi eksplisitt forståelse av aktuelle termer og begreper, og utvetydigheter og misforståelser ved datautveksling kan dermed unngås.

Denne informasjonsmodellen implementeres i form av et referansebibliotek. Ved spesifisering av data i dette biblioteket, blir det i størst mulig grad benyttet internasjonale standarder, IMO-konvensjoner og annet som representerer internasjonal praksis innen den maritime verden og innen informasjonsteknologi.

Det ferdige, kommersialiserte produktet vil inkludere en "generator" som er i stand til å erstatte en informasjonsbærers dataelementer med assosierte referansedata fra informasjonsmodellen. Datautveksling basert på denne metoden vil dermed også gi en kvalitetssikring iht. ISO-standardene.

Eksempel

Vi ser her nærmere på begrepet "Ship Call Sign" – kallesignalet for skip. Under vises sentrale deler av informasjonsmodellen med utvalgte klasser og relasjoner, mens f.eks. definisjonen av "kode" og "identifikasjonskode" er utelatt.

Merk: Videre i eksempelet inkluderes kun ett nasjonalt format (NCA).

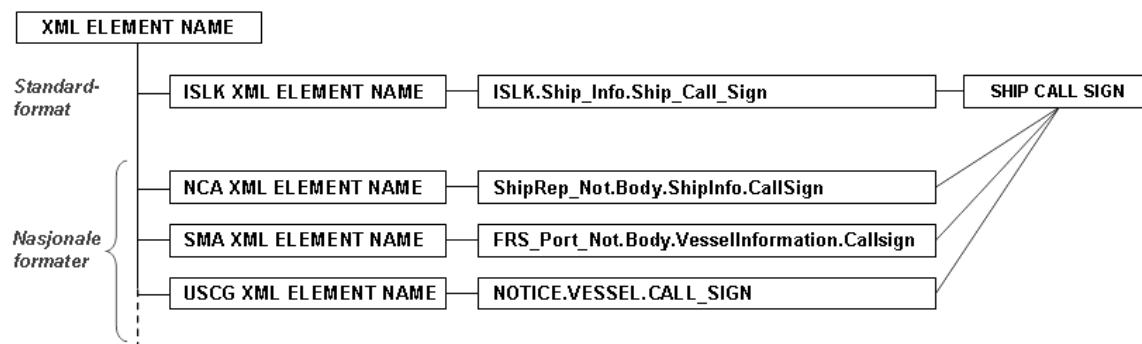


Figure 2 Utvalgte deler av informasjonsmodellen for "Ship Call Sign"

Definisjoner av **klasser** i referansebiblioteket for markerte deler av informasjonsmodellen (kun de mest sentrale feltene er vist her):

PCA ID	Entity type	RDL Designation	RDL Definition
RDS23518 39831	CLASS_OF_CLASS_OF_INFORMATION_REPRESENTATION	SHIP CALL SIGN	A <i>ship identification code</i> that is a unique identifier which distinct a ship from other ships. Merchant ships are assigned a call sign by their national licensing authority
RDS23518 40027	CLASS_OF_CLASS_OF_INFORMATION_REPRESENTATION	XML ELEMENT NAME	A <i>code</i> that is embraced in angle brackets and used in an XML document
RDS23518 39733	CLASS_OF_CLASS_OF_INFORMATION_REPRESENTATION	ISLK XML ELEMENT NAME	An XML element name that is used to denote ISLK information
RDS23518 40245	CLASS_OF_INFORMATION_REPRESENTATION	ISLK.Ship_Info.Ship_Call_Sign	A string that is used to denote the ISLK XML ELEMENT NAME for Ship Call Sign
RDS23518 39812	CLASS_OF_CLASS_OF_INFORMATION_REPRESENTATION	NCA XML ELEMENT NAME	An XML element name that is used by the Norwegian Coastal Administration (NCA)
RDS23518 40223	CLASS_OF_INFORMATION_REPRESENTATION	ShipRep_Not.Body.ShipInfo.CallSign	A string that is used to denote the NCA XML ELEMENT NAME for Ship Call Sign

Videre har vi følgende definisjoner av **relasjoner** i referansebiblioteket:

1. PCA ID	1. RDL Designation	1. ROLE	RELATIONSHIP	2. ROLE	2. PCA ID	2. RDL Designation
RDS23518 39733	ISLK XML ELEMENT NAME	SUBCLASS	SPECIALIZATION	SUPERCLASS	RDS23518 40027	XML ELEMENT NAME
RDS23518 40245	ISLK.Ship_Info.Ship_Call_Sign	CLASSIFIED	CLASSIFICATION	CLASSIFIER	RDS23518 39733	ISLK XML ELEMENT NAME
RDS23518 40245	ISLK.Ship_Info.Ship_Call_Sign	PATTERN	CLASS_OF_IDENTIFICATION	REPRESENTED	RDS23518 39831	SHIP CALL SIGN
RDS23518 39812	NCA XML ELEMENT NAME	SUBCLASS	SPECIALIZATION	SUPERCLASS	RDS23518 40027	XML ELEMENT NAME
RDS23518 40223	ShipRep_Not.Body.ShipInfo.CallSign	CLASSIFIED	CLASSIFICATION	CLASSIFIER	RDS23518 39812	NCA XML ELEMENT NAME
RDS23518 40223	ShipRep_Not.Body.ShipInfo.CallSign	PATTERN	CLASS_OF_IDENTIFICATION	REPRESENTED	RDS23518 39831	SHIP CALL SIGN

Når denne informasjonen eksporteres fra referansebiblioteket, kan man bygge mappingtabeller mellom standardformatet og de ulike nasjonale formatene; f.eks.

```
<map>
  <class>Ship Call Sign</class>
  <islk id="RDS2351840245">
    <designation>Ship_Call_Sign</designation>
    <path>ISLK.Ship_Info.Ship_Call_Sign</path>
  </islk>
  <nca id="RDS2351840223">
    <designation>CallSign</designation>
    <path>ShipRep_Not.Body.ShipInfo.CallSign</path>
  </nca>
</map>
```

Ved definisjon av de ulike begrepene i referansebiblioteket, tilstrebes det at man i størst mulig grad oppnår 1:1-mappinger, slik som vist her for "Ship Call Sign". Likevel vil det også være enkelte andre scenarier, bl.a. 1:n-mappinger hvor samme begrepet har ulike representasjoner. Et eksempel er "Ship Nationality" hvor både "NORWAY", "NO" og "257" brukes som ulike representasjoner for landet Norge. Videre må man definere begreper både for dato, tidspunkt og en sammensatt "datotid" for å kunne mappe direkte mellom ulike tidsbegreper som benyttes f.eks. av Norge og USA.

I arbeidet med informasjonsmodelleringen har vi sett at det finnes alternative løsninger for slike problemstillinger, og det ville her vært ønskelig med definerte kvalitetskriterer og/eller analyseverktøy for å vurdere egenskapene til en informasjonsmodell.

Toolbox

Toolboxen er ment som en tilrettelegger av referansebibliotekets data. Den lages som en regelbasert konverter, og vil støtte transformasjoner mellom et standardformat og ulike nasjonale formater ved å mappe elementene i informasjonsbærerne (f.eks. XML-skjemaer) mot det felles begrepsapparatet som informasjonsmodellen besitter. Toolboxen kan dermed ses på som en XML-generator; dvs. man har fra brukerapplikasjonen en asynkron meldingsoverføring hvor man sender via toolboxen – som håndterer videresending i ønsket format.

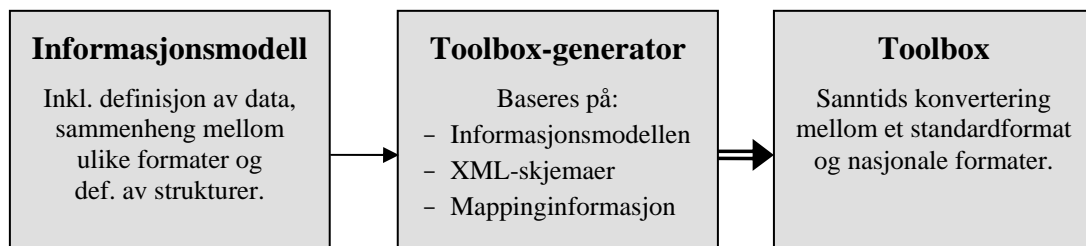


Figure 3 Sammenheng mellom informasjonsmodell og toolbox

Alle beskrivelser, dvs. informasjonsmodellen og alle mappinger, blir gjort på en formell måte og på høyt nivå. Dette sikrer at vi kan generere konverteringsrutinene og håndtering av modellen automatisk. Selve toolboxen inkluderer ikke mer informasjon enn det som allerede er i informasjonsmodellen.

Arkitektur

Det er minst tre alternativer for arkitekturen, hvor de to første inkluderer en toolbox – hhv. om bord på skipet eller i en sentralisert rolle i land. Som vi ser i figur 4, sørger en adapter for knytningen mellom brukerapplikasjonen og toolboxen. Dette grensesnittet vil være basert på XML eller WSDL (web services) [WSDL], noe som vil fastsettes i samarbeid med potensielle brukere.

1. Rederiet kan velge å plassere toolboxen på skipet i tilknytning til applikasjonen som benyttes til rapportering av data. Applikasjonen vil som tidligere håndtere brukergrensesnittet mot brukeren (kapteinen), mens toolboxen vil håndtere konvertering av dataene til ønsket format.
2. Dersom det ikke er ønskelig å ha toolboxen om bord, f.eks. pga. begrensninger i båndbredde, kan den også plasseres sentralt i organisasjonen. Her vil også en eller flere aktører kunne ta på seg en sentral ”broker”-funksjon hvor de mottar data i et vilkårlig format, f.eks. på e-post, og sender dette videre på rett format vha. toolboxen. Spesielt for organisasjoner med begrenset infrastruktur og/eller kompetanse vil en slik ”broker”-mulighet være et godt tilbud.
3. Leverandørene av dataløsninger kan velge å fortsette med all implementering som tidligere, altså uten toolbox. Da må man sørge for ”manuell kobling” til referansebiblioteket, og foreta manuelle oppdateringer ved alle endringer i formater og spesifikasjoner/skjemaer.

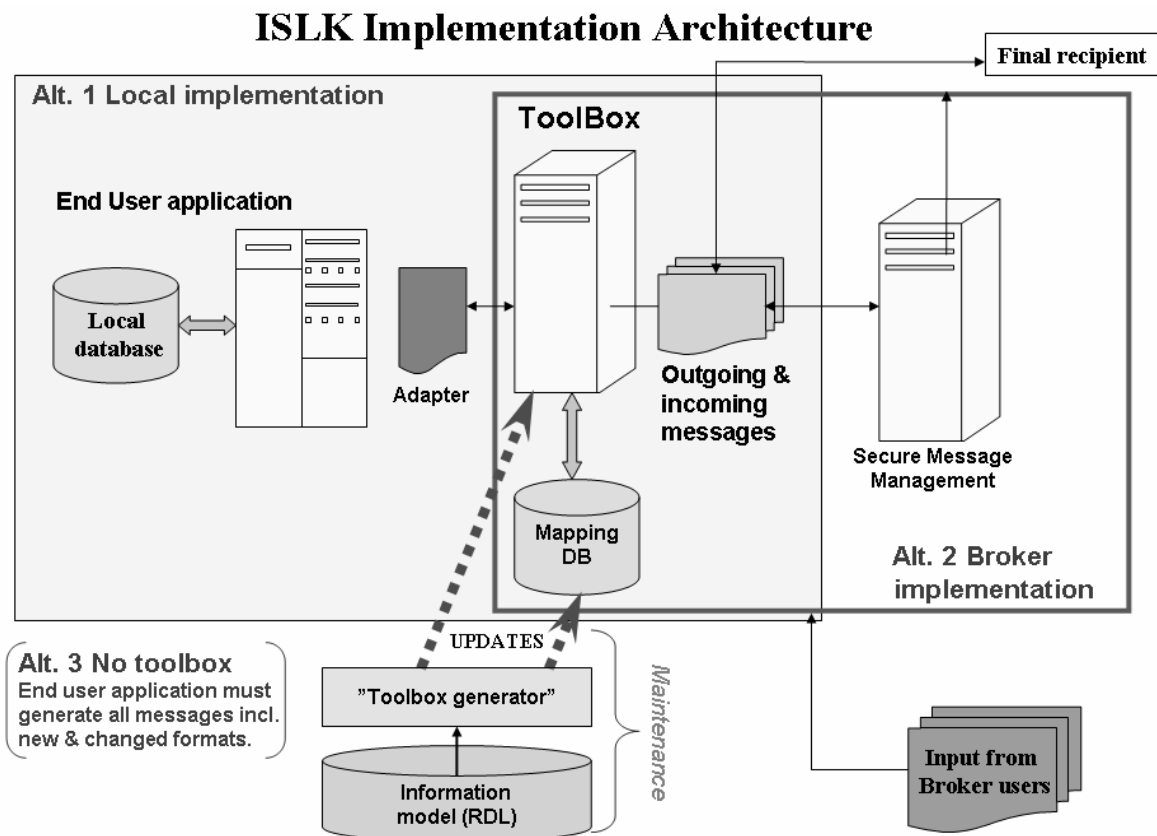


Figure 4 Skisse av alternativer for Toolbox-arkitektur

Alternativ 1 vil ofte være uaktuelt pga. manglende Internett-tilknytning på skipene. Her vil man kunne benytte alternativ 2 med andre kanaler for overføring av kildedataene.

Funksjonalitet

Toolboxen vil i sin enkleste form kunne ses på som en XML-generator:

Ved rapportering:

- a) Toolboxen mottar data i et standardformat og genererer et gitt XML-format iht. type melding og mottaker, f.eks. ankomstmelding til Kystverket.
- b) Dataene i standardformatet har en "id" med knytning til informasjonsmodellen. Ved konvertering ivaretas denne knytningen til referansebiblioteket ved at de genererte XML-dataene beholder referansen til informasjonsmodellen.
- c) Dersom eksterne data skal lagres, kan toolboxen motta data iht. gitt XML-skjema og konvertere til standardformat før lagring. Funksjonaliteten blir her "motsatt" av det som er nevnt i punktene over.

Ved oppdateringer:

- d) Dersom *nye data* skal inngå i rapporter, må disse defineres i referansebiblioteket. Toolboxen må oppdateres tilsvarende med nye skjema og konverteringsrutiner. Grenesnippet mot applikasjonen må også oppdateres.
- e) Ved ny/endret bruk av *eksisterende data*, f.eks. hvis Kystverket tar i bruk en egen melding for avfall som allerede inngår i svensk rapportering, trenger man ikke endringer i standardformatet. Imidlertid må det nye skjemaet og tilhørende konverteringsrutiner defineres i toolboxen. Grenesnippet mot applikasjonen må ikke oppdateres.
- f) Ved innføring av *nye formater* (nye land), må toolboxen oppdateres med nytt skjema og konverteringsrutiner iht. biblioteksspesifikasjonene. Grenesnippet mot applikasjonen må kun oppdateres dersom det tas i bruk nye data (jf. punkt d).

Oppdatering av toolbox

Ved endringer i referansebiblioteket og/eller oppdatering av XML-skjemaer, vil det altså kunne være et behov for oppdatering av toolboxen. Figur 5 skisserer flyten i dette. Her er også skissert hvordan man kan inkludere ulike lister som benyttes av informasjonsmodellen, og tilsvarende for ev. forretningsregler som det må tas hensyn til.

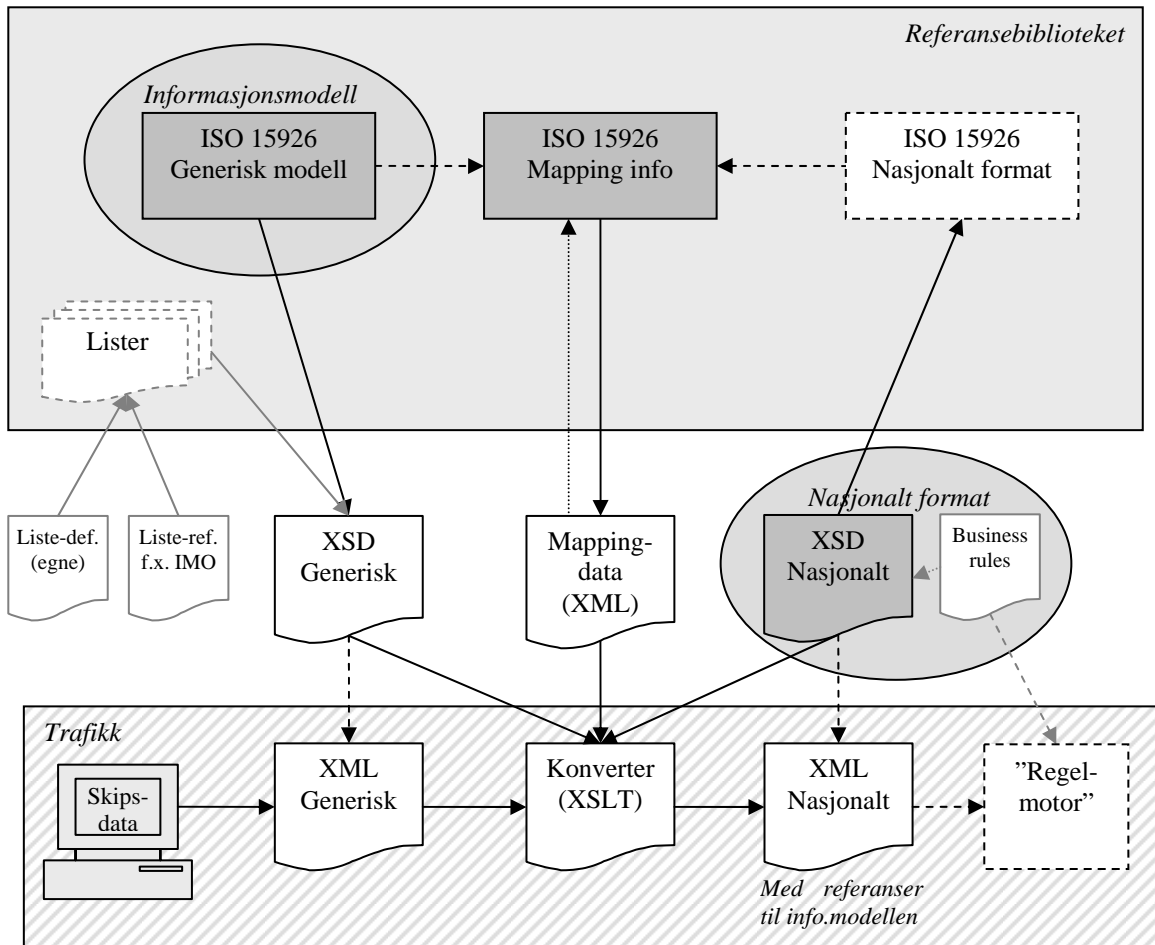


Figure 5 Arbeidsflyt ved oppdateringer og trafikk (skravert)

Ny programvare genereres her ut fra følgende input:

- Oppdatering av biblioteket ved å inkludere nye elementer og/eller ny struktur (i figuren: ISO 15926 Generisk modell).
- Oppdatering av konverteringsfunksjoner iht.
 - Beskrivelse av nytt format (XSD nasjonalt).
 - Beskrivelse av ny mapping til/fra standardformatet (ISO 15926 Mapping info).

Mapping av data

Konvertering mellom standardformatet som benyttes av applikasjonen til nasjonalt format ut fra toolboxen, kan illustreres vha. figur 6.

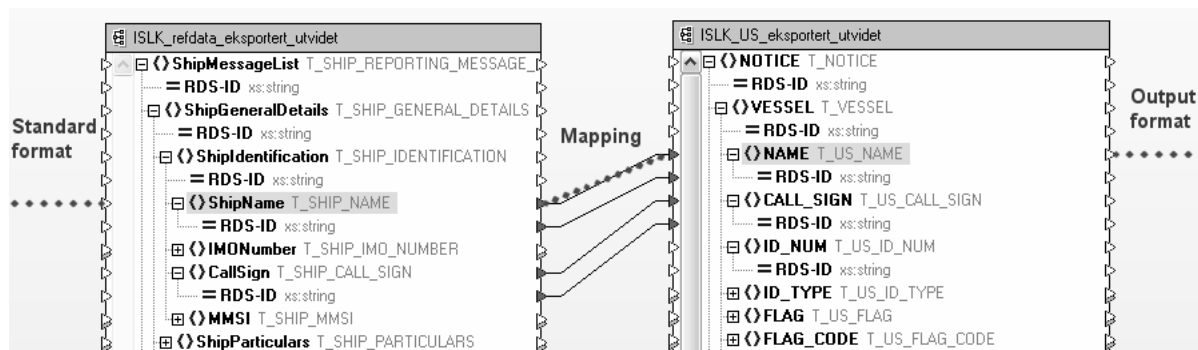


Figure 6 Mapping fra standardformat til nasjonalt format

De to XML-skjemaene er her representert ved hver sin boks, og det er definert hvordan hvert av datafeltene hører sammen, jf. mappingtabelen vist tidligere. Meldingen som sendes, vil konverteres til et spesifikt format (til høyre). For sending av data *til* skipet, vil mappingen måtte defineres fra høyre mot venstre.

En slik mapping kan implementeres vha. XSL-transformasjoner, dvs. to sett med XSLT-filer [XSLT] for hver type nasjonal melding. Det er her ønskelig å automatisere spesifiseringen av de ulike mappingene så langt som mulig. Ved innlegging av klasser og relasjoner i biblioteket er det nødvendig med noe manuelt arbeid, men deretter er det mulig å eksportere data og oppdatere konverteringsrutinene (halv-)automatisk.

En foreløpig implementasjon av konverteringsprosessen er utviklet som en XSL-transformasjon basert på følgende filer:

1. XML-skjema for målformatet

Ut fra eksporterte relasjoner fra referansebiblioteket importeres en "id" til hvert enkelt element i det originale XML-skjemaet. Denne XSD-fila brukes så som utgangspunkt for mappingen. (Ved sending *fra* skipet gjelder dette XML-skjemaet definert av nasjonale myndigheter, ved sending til skipet XML-skjemaet for standardformatet.)

2. XML-fil med kilde data

Denne fila inneholder selve dataene som skal overføres, og er bygd opp etter kildeformatets spesifikasjoner. Hvert element inneholder en "id" jf. kildeformatets XML-skjema.

3. Mapping-fil

Denne fila inneholder informasjon om sammenhengen mellom de ulike formatene, dvs. hvilke XML-elementer som er tilknyttet samme informasjonsobjekt (jf. vist i kap. "Informasjonsmodellen").

Algoritmen for den valgte XSL-transformasjonen er: Ved hjelp av "id"-en for neste mulige element i målformatet (1), finner man tilsvarende "id" i kildeformatet vha. mappingsfila (3). Dersom denne informasjonen er til stede i kildefila (2), innsettes XML-elementet for målformatet med innhold fra kildefila. Samtidig må man ta hensyn til ulike strukturelle noder.

Eksempel: Konvertering fra standardformatet til Kystverkets format:

Antar følgende data i standardformatet:

```
<ISLK>
  <Ship_Info>
    <Ship_Call_Sign ID="RDS235184024">LA8PV</Ship_Call_Sign>
    <Ship_Name ID="RDS112455345">MS FLEKSNES</Ship_Name>
    <Ship_UN_Locode_Country_Name ID="RDS776643588">Norway
    </Ship_UN_Locode_Country_Name>
  </Ship_Info >
</ISLK>
```

Resultat etter konvertering iht. Kystverkets XML-skjema:

```
<ShipRep_Not>
  <Body>
    <ShipInfo>
      <ShipName ID="RDS112455345">MS FLEKSNES</ShipName>
      <CallSign ID="RDS235184024">LA8PV</CallSign>
      <ShipNationality ID="RDS776643588">NO</ShipNationality>
    </ShipInfo>
  </Body>
</ShipRep_Not>
```

Konklusjon

I denne artikkelen har vi beskrevet hvordan utveksling av meldinger mellom skip og land kan forenkles og kvalitetssikres vha. et referansebibliotek. Biblioteket inneholder definisjoner av felles begreper og deres tilknytning til de ulike utvekslingsformatene (nasjonale XML-skjemaer). Fra disse definisjonene genereres et konkret verktøy ("toolbox") som tar hånd om konvertering mellom ulike formater.

For øyeblikket er de første delene av referansebiblioteket på plass for standardformatet og noen utvalgte nasjonale formater. Fortsatt gjenstår en del modellering og definisjoner, dessuten tilpasning av eksportfunksjoner m.m. Når det gjelder forretningslogikken som ofte er knyttet til de respektive XML-skjemaene, har vi (foreløpig) valgt ikke å inkludere denne i informasjonsmodellen / toolboxen.

Innledende eksperimenter med toolboxfunksjonalitet har blitt gjennomført, og basisprinsippene med konvertering til/fra et standardformat er på plass. Vi har så langt valgt å bruke en XSL-transformasjon som benytter oppslag i en mappingfil generert fra eksporterte data fra referansebiblioteket.

ISLK-prosjektet varer ut 2006, og flere resultater forventes i løpet av høsten. Erfaringene så langt har vist at design av informasjonsmodellen med tilhørende definisjoner av begreper, er en omstendig prosess. Når definisjonene er på plass i referansebiblioteket, er det mulig å bygge verktøy for automatisk konvertering mellom formatene. Dog gjenstår å se på mer komplekse begreper mht. informasjonsstruktur og sammenheng mellom ulike formater, både når det gjelder design av informasjonsmodellen og tilhørende implementasjon.

Referanser

- [eNOAD] Electronic Notice of Arrival/Departure.
(<http://www.nvmc.uscg.gov/Forms/eNOADUserGuide.pdf>)
- [ISLK] Informasjonmodell for Skip-Land Kommunikasjon.
(<http://grimstad.hia.no/islk/>)
- [ISO15926] En internasjonal standard, definert av International Organization for Standardization, for representasjon av livssyklusinformasjon for prosessindustrien, inklusiv olje- og gassproduksjon.
(<http://www.iso.org/iso/>)
- [MOF] OMG: MetaObject facility
(<http://www.omg.org/mof/>)
- [OWL] W3C: Web ontology language
(<http://www.w3.org/2004/OWL/>)
- [PoscCaesar] En global standardiseringsorganisasjon med utspring i det tidligere prosjektet "Petrotechnical Open Software Corporation".
(<http://www.posccaesar.com/>)
- [SERES] Semantikkregisteret for elektronisk samhandling.
(<http://www.brreg.no/samordning/semantikk/>)
- [SSN] Safe Sea Network.
(<http://ec.europa.eu/idabc/en/document/2282/16>)
- [XML] Extensible Markup Language.
(<http://www.w3.org/XML/>)
- [XSD] W3C: XML Schema.
(<http://www.w3.org/XML/Schema>)
- [XSLT] W3C: XML Style Sheet Transformation.
(<http://www.w3.org/TR/xslt>)
- [VITSAR] Virtual Integration of Terminal Services and Resources.
(<http://prosjekt.marintek.sintef.no/vitsar/>)
- [WSDL] W3C: Web Services Description Language.
(<http://www.w3.org/TR/wsdl>)