



Vestlandsforskning

Boks 163, 6851 Sogndal

Tlf. 57 67 61 50

Internett: www.vestforsk.no

VF-rapport nr. 3/2006



Prosjektansvarleg

Emnekart og tenesteprosessar

**Bruk av emnekart-teknologi som kunnskapsstøtte for
utføring av tenester på nettet**

Svein Ølnes

VF Rapport

Tittel Emnekart og tenesteprosessar – Bruk av emnekart som kunnskapsstøtte for utføring av tenester på nettet	Rapportnummer 3/2006
	Dato 19.04.2006
	Gradering Open
Prosjekttittel Delprosjekt Emnekart og tenesteprosessar – Bruk av emnekart som kunnskapsstøtte for utføring av tenester på nettet	Tal sider 24 + 16
	Prosjektnr 6005
Forskarar Svein Ølnes	Prosjektansvarleg (VF) Ivar Petter Grøtø
Oppdragsgjevar Norges forskingsråd - Høykom Numedalskommunane v/Nore og Uvdal, Rollag og Flesberg kommunar	Emneord Tenester Emnekart Metadata Integrasjon
Samandrag I Høykom-prosjektet ”Emnekartteknologi og fullført elektronisk saksbehandling på eServicetorget i Numedal i samarbeid med statlige aktører” er bruk av emnekart for integrasjon og tilføring av kunnskap til tenesteprosessar ein viktig del. Prosjektet har valt å fokusera meir på tilføring av kunnskap og visualisering av ulike steg i utføringa av ei konkret teneste, og overlata integrasjonsaspektet til ein felles informasjonsstruktur (LivsIT). Tre tenester er valde ut i første omgang og modellerte med emnekart-teknologi: <ul style="list-style-type: none">• <i>Ta førarkort kl. B</i>• <i>Bustøtte</i>• <i>Byggjesaksbehandling</i> Vi viser ulike integrasjonsnivå for dei tre tenestene; frå eit null-alternativ med ingen aktiv integrasjon til ein tettare integrasjon med bruk av web services som muleggjer deling av logikk i emnekartet.	
Andre publikasjonar frå prosjektet	
ISBN: 82-428-0261-0	Pris:

Forord

Rapporten gjeld delprosjektet ”Emnekart-teknologi og fullført elektronisk saksbehandling på eServicetorget i Numedal i samarbeid med statlege aktørar”, eit delprosjekt som inngår i eit større Høykom-finansierte prosjekt knytt til vidareutvikling av eServicetorget i Numedal.

Rapporten er skriven av forskar Svein Ølnes som har vore koordinator for Norge.no si deltaking i prosjektet. Prosjektleder for hovudprosjektet har vore Hans Henrik Thune, Numedalsutvikling IKS, og han har også vore hovudansvarleg for kvalitetssikring.

Teknisk ansvarleg Randi Marie Sjøholt i Norge.no har hatt ansvar for implementering av dei ulike alternativa som er skisserte i rapporten og som blir viste på Norge.no. Frå Husbanken har Svein-Aage Johansen og Rune Robertsen delteke og frå Vegdirektoratet har Liv Nordbye, Ole Bjørn Lindland, Tove Marianne Myrvang og Siv Elisabeth Løes delteke.

Emnekartmodellane er utvikla av CTO Lars Marius Garshol i Ontopia AS medan Bouvet AS ved Tom Bech og Andreas Johnsen har hatt ansvar for teknisk implementering av modellane samt tilrettelegging av annan informasjon frå Norge.no. Vedlegg 1 er skriven av Tom Bech og Andreas Johnsen, Bouvet AS.

Sogndal, april 2006

Innhold

0	Samandrag	5
1	Om prosjektet generelt og delprosjektet spesielt	6
1.1	Hovudprosjektet	6
1.2	Delmål om bruk av emnekart	7
2	Emnekart og semantisk kunnskapsstøtte.....	9
2.1	Semantisk internett.....	9
2.2	Emnekart (Topic Maps)	10
2.3	Tenesteorientert arkitektur	11
3	Offentlege tenester og tenestestruktur	13
4	Modellering av tenester med emnekart.....	16
5	Alternativ integrasjon av informasjon og tenester.....	18
6	Oppsummering av erfaringar	22

Vedlegg 1: Dokumentasjon av overordna systemarkitektur

0 Samandrag

Delprosjektet med bruk av emnekart for modellering av samansette tenester er ein del av Høykom-prosjektet *Vidareutvikling av eServicetorget i Numedal i samarbeid med statlege aktørar*. Delprosjektet er eit samarbeid mellom eServicetorget i Numedal (prosjektansvarleg), Norge.no, Vegdirektoratet og Husbanken.

Den planlagde innføringa av emnekart-teknologi hjå alle prosjektpartnerane måtte forlatast og problemstillinga vart difor omformulert til å oppnå samhandling ved bruk av ulike teknologiar. Dette er nærmare den kvardagen dei fleste opplever der innføring av ny teknologi må ta omsyn til eksisterande teknologi og spela saman med den.

Problemstillinga vart etter vår meining då meir interessant: Korleis få emnekartmodellane til å samhandla med andre tenester som ikkje er baserte på emnekart? Problemstillinga resulterte i formuleringa av 4 alternativ for samhandling og integrasjon der dei tre første er implementerte på Norge.no:

Alternativ 0: Inga tilpassing og samhandling

Alternativ 1: Enkelt tekstleg tilpassing (og eventuelt "uintelligent" teknisk integrasjon i form av *iFrame*)

Alternativ 2: Bruk av xml/web services til å overføre både informasjon og logikk frå emnekartmodellen

Alternativ 3: Bruk av semantisk teknologi også på mottakarsida

Vi har identifisert eit behov for tilpassa tenesteomtalar i statleg sektor. I staden for at kvar etat strukturerer sine tenesteomtalar etter eige hovud, trengst det ei samordning og ei tilråding i form av malar for tenesteomtalar. Dette kan sjåast på som ei første semantisk standardisering, på eit nokså overordna nivå.

Vi har vidare vist at ei viss tilpassing utover tekstleg samsvar mellom nettstadane kan gjennomførast ved bruk av enkel teknologi¹.

Mykje av den innebygde logikken i eit emnekart kan utvekslast ved hjelp av strukturerte datafiler (xml eller xtm²). Mottakaren kan då gjengi dei viktigaste samanhengane i modellen (= ontologien) samtidig som han står fritt til å teikna opp modellen og integrera den i eige informasjonssystem slik det passar. På dette stadiet får vi også stor grad av gjenbruk av data, noko som er viktig for å unngå duplisering og feilaktig/manglande oppdatert informasjon. Ein slik gjenbruk vil heva datakvaliteten.

Ei innføring av semantisk teknologi i eit eller anna omfang ser ut til å blir stadig meir aktuelt. Det kan vera teknologiar som emnekart eller RDF + OWL. I begge tilfelle vil verksemda som tek i bruk teknologien ha store mulegheiter til saumlaus integrasjon med andre tenester som også er baserte på semantisk teknologi. Men ein slik integrasjon kjem heller ikkje av seg sjølv; det krevst ein stor grad av samordning og harmonisering av ord og omgrep.

¹ Bruk av rammer (*frames*) som del av HTML-kodinga har vorte sett på som uheldig fordi det ofte medfører problem for brukarane. *iFrame*-teknologien kan ha den same uheldige verknaden, men det er muleg å unngå fallgruvane ved å vera merksam på problema.

² XTM (XML for Topic Maps) er eit utvekslingsformat for emnekart bygt på XML. Det er utarbeida av TopicMaps.org som eit fritt og ope format.

1 Om prosjektet generelt og delprosjektet spesielt

1.1 Hovudprosjektet

Delprosjektet med bruk av emnekart for modellering av samansette tenester er ein del av Høykom-prosjektet *Vidareutvikling av eServicetorget i Numedal i samarbeid med statlege aktørar*. Prosjektet er samansett av følgjande delmål (rekkefølgja er ikkje nødvendigvis i samsvar med prosjektplanen):

1. Å planleggja, realisera og evaluera nye område for samarbeid og funksjonsdeling, nye felles eTenester mellom kommunane og faktisk uthenting av gevinstar gjennom prosjektperioden
 - a. utvida omfanget av funksjonsdeling/funksjonssamarbeid mellom kommunane
 - b. utvida tal elektroniske skjema og innføring av PKI-støtte der det er nødvendig
 - c. å etablera ein fellesfunksjon for førstelinjetenesta kommunane utfører for Husbanken
 - d. utarbeida ein samla gevinstrealiseringsplan for dei tre Numedalskommunane
2. Å klargjera rolle- og ansvarsdelinga mellom kommunane, regionale og statlege aktørar (inkl. "MiSide" frå staten) i utviklinga av eit framtidretta, koordinert og heilskapleg offentleg eTenestetilbod for innbyggjaren, næringslivet og fritidsbuaren
 - a. planleggja og modellera eTenestene i ein større heilskap i samarbeid med dei statlege aktørane
 - b. gjera statlege tenester tilgjengelege også i eServicetorget
 - c. oppnå gjenbruk av elektroniske data og tenester på tvers av forvaltningsnivå
 - d. utarbeida ein prototype på tenesta *ePostkasse* (arkiv for elektronisk kommunikasjon med offentlege etatar)
3. Å utnytta emnekartteknologien og implementera denne i eServicetorget for nye logiske navigerings- og søkemetodar utover gjeldande LivIT-hierarki
 - a. bruk av emnekart-teknologi for modellering av tenester frå Vegdirektoratet og Husbanken til (gjen)bruk på eServicetorget
 - b. testa og evaluera løysinga og etablera den som eit forslag til standardisering og erfaringsoverføring med tanke på etablering og tilgjengeleggjering av offentlege e-tenester på tvers av forvaltningsnivå
4. Å bidra til ein vesentleg utvida bruk av eTenester generelt og eServicetorget og "Mitt eServicetorg" spesielt. Målet er at portalen blir den føretrekte inngangen til alle offentlege eTenester i Numedal i løpet av prosjektperioden
 - a. etablera kundebehandlings og –oppfølgjingsystem på eServicetorget
 - b. etablera system for måling av kundetilfredsheit via eServicetorget
 - c. kompetanseheving for leiing, saksbehandlarar og kundeteneste
5. Fortløpande dokumentera, evaluera og gjera tilgjengeleg erfaringar og løysingskonsept frå prosjektgjennomføringa via prosjektvev.

1.2 Delmål om bruk av emnekart

Delprosjektet med bruk av emnekart for å integrera elektroniske tenester frå ulike forvaltningsnivå og for å gjenbruka informasjon, er som vist i førre kapittel berre eitt av i alt fem delprosjekt.

I prosjektplanlegginga var planen å integrera tenester frå ulike hald ved å bruka emnekart hjå dei ulike partnarane. Av ulike grunnar vart det tidleg i prosjektet vedteke å konsentrera emnekartsatsinga til Norge.no og arbeida ut frå ein modell med ei sentral emnekart-installing. Det var både teknologiske og organisatoriske grunnar for dette valet.

Satsinga på ein emnekartinstallasjon hjå Norge.no og vidareutvikling av tenester på dei teknologiske plattformene dei respektive partnarane køyrer på, har gitt prosjektet ein viktig tilleggsdimensjon: Vi får prøva ut emnekart-teknologi i eit heterogent teknologisk miljø og kan få svar på korleis emnekart-teknologi kan integrerast med annan teknologi og kva utfordringar det medfører.

Denne endringa gjer at prosjektet blir meir aktuelt enn det som var planlagt. Den vanlege situasjonen er at ei emnekartløyning hjå ein organisasjon må leva i ei verd utan emnekart – det er hovudregelen. Viktige spørsmål som kan stillast til ei slik emnekartinstallering, som til alle andre teknologistandardar, er korleis den samspekar med omverda og om andre som ikkje brukar emnekart også kan nytta seg av den kunnskapen som er innebygt i emnekartet.

Delprosjektet med bruk av emnekart for modellering av tenesteprosessar har hatt følgjande primære og sekundære mål:

- Primære delprosjekt-mål:
 1. Gjera det enklare for innbyggjarane å bruka offentlege tenester på nettet
 2. Få til ein god integrasjon mot andre system og tenester gjennom LivsIT-standarden
- Sekundære delprosjekt-mål:
 3. Hjelpa offentlege verksemder til å få betre oversikt over eigne prosessar og eksterne samanhengar
 4. Medverka til betre samspel mellom offentlege verksemder på tenestenivå

Utgangspunktet for prosjektet er meir brukarorientering og betre tilrettelegging av elektroniske tenester for brukarane. Det er brukarane som i første rekkje skal få ein meirverdi av den nye måten å presentera samansette tenester. Dernest er det viktig med god integrasjon i bakgrunnen slik at brukaren opplever samansette tenester som ein heilskap, og ikkje som fragmenterte teneste-bitar leverte av ulike verksemder og med ulik utforming.

Vi ser også at arbeidet med modellering av tenester på denne måten gir tenesteeigarane ein betre oversikt over prosessane som inngår i ei teneste og at ein ofte er avhengig av eksterne partar for å gi eit samla bilete. Modelleringa får på den måten fram behovet for integrasjon og heilskapleg tenking på ein god måte. Modelleringa får også i gang ein dialog mellom leverandørar av ulike teneste-prosessar.

Med dei utvalde tenestene og modelleringa i emnekart har vi ønskt å visa ulike grader av integrasjon og kunnskapsutveksling mot den sentrale emnekart-installasjonen hjå Norge.no:

1. **Alternativ 0**

Dette alternativet viser dagens situasjon der vi ikkje gjer noko tilpassing eller tilrettelegging på dei vevtenestene det blir lenka til i emnekartmodellen. Frå emnekartmodellen lenkar vil til den sida hjå mottakarorganisasjonen som passar best ut frå innhald.

2. **Alternativ 1**

I dette alternativet gjer vi enkelte mindre tilpassingar på vevtenestene det blir lenka til. Presentasjonen av dei ulike stega i tenesteutføringa blir samkøyrte med stega i emnekartmodellen slik at brukaren vil oppleve at emnekartmodellen hjå Norge.no og den vevtenesta brukaren endar på ved å klikka på eit av stega i modellen, heng saman. Alternativet krev ei eiga tilpassa side for kvart trinn i emnekartmodellen.

Alternativet kan også utvidast med ein enkel integrasjonsteknikk som *iFrame*, der informasjon frå vertstenesta (Norge.no) blir vist i eiga ramme på mottakarsida. Dette kan sjåast på som eit tillegg til alternativ 1; eit slags alternativ 1+.

3. **Alternativ 2**

Dette alternativet vil visa ei optimal tilpassing og integrasjon utan at mottakartenesta må ta i bruk emnekart-teknologi sjølv. Her er det utveksling av informasjon i XML ved hjelp av teknologien *web services* som er sentral. Mottakartenesta mottak informasjon frå avsendar i form av XML og kan integrera denne på eigen nettstad etter behov. Det sentrale i dette alternativet er at logikken i emnekartmodellane i stor grad blir overførte til mottakarorganisasjonen. Alternativet har i tillegg stor grad av fleksibilitet i forhold til utforming.

4. **Alternativ 3**

Dette er alternativet vi såg for oss i starten av prosjektet: Mottakarorganisasjonen har også teke i bruk semantisk teknologi (som emnekart) og det kan etablerast ei mykje tettare integrering. Dette alternativet vil ikkje bli vist i løpet av prosjektet grunna manglande ressursar. Det ville krevja større investeringar i emnekart-teknologi hjå mottakarorganisasjonen.

2 Emnekart og semantisk kunnskapsstøtte

2.1 Semantisk internett

Ord som *interoperabilitet*, *semantisk internett* og *metadata* blir stadig oftare brukte og mykje tyder på at vi står framfor eit nytt utviklingssteg for nettbasert informasjon og tenester. Tim Berners-Lee var veldig optimistisk med tanke på utvikling av den semantiske veven i artikkelen *The Semantic Web* (Berners-Lee et. al. 2001). Her blir tankar om korleis ein semantisk understøtta vev kan brukast til å automatisera trivielle oppgåver. Artikkelen er kanskje i overkant optimistisk på dette området, og eksempla brukte utstrekt bruk av agentar som samlar inn og prosesserer informasjon for brukaren, er kanskje med på framandgjerung av idéen. Det viktige poenget med ein semantisk understøtta vev er å utstyra informasjonen med struktur og mening for dermed å gjera informasjonsutveksling lettare:

”The Semantic Web is an extension of the current web in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation.”

Det er viktig at dette poenget ikkje forsvinn; den semantiske veven er i første rekkje til hjelp for maskinene som blir i stand til å ”forstå” informasjonen og behandla den etter oppsette reglar, noko som i siste instans hjelper brukarane til å få meir ut av dei enorme informasjonsmengdene på nettet.

I dag finst det to hovudretningar for ein semantisk understøtta vev:

1. Emnekart (ISO 13250)
2. RDF/OWL³ (W3C si tilråding)

Dei to teknologiane kjem frå kvar sine miljø og standardiseringsorganisasjonar. Emnekart kjem frå ISO-verda, medan RDF/OWL kjem frå W3C. Arbeid er i gang for harmonisering av dei to standardane slik at dei kan samsnakka og utveksla informasjon utan at kunnskapsstøtta går tapt (Pepper et al. 2006). Litt enkelt kan ein seia at emnekart kjem frå ei biblioteksverd og ein tankegang som minner mykje om det biblioteksfaglege medan RDF/OWL har røtene sine i kunstig intelligens (AI).

I Norge har emnekart fått spesielt stor merksemd mykje takka vera gode teknologiske miljø som har vore i front i standardiseringsarbeidet og som også har marknadsført standarden godt. Det skal heller ikkje undervurderast at ein her har klart å etablere eit meningsfullt norsk namn som ikkje er ei trebokstavsforkorting.

Emnekart har fått eit særleg godt fotfeste i offentleg sektor. Mange portalar er alt etablerte med emnekart som underliggjande drivkraft, og mange er under arbeid.

³ RDF = Resource Description Framework,
OWL = Web Ontology Language

2.2 Emnekart (Topic Maps)

Emnekart vart ein ISO-standard i 2000⁴ og den gjeldande standarden er frå 2003⁵ (ISO/EIC 2003). At emnekart er ein standard er ei forsikring for at dei som ordnar informasjonen sin etter dei definerte reglane, kan utveksla informasjon med andre som gjer det same. Det gir også større sikkerheit for at informasjon strukturert etter emnekart-standard, kan utvekslast med andre informasjonssystem, framfor alt andre semantisk baserte kunnskapssystem.

Standarden er relativt ny og det er ei viktig forklaring på at teknologien enno relativt sett er teken lite i bruk og at det er relativt lite tilgjengelege verktøy for bygging av emnekart-portalar. Kunnskapen om standarden er også avgrensa i konsulentbransjen.

Det er fleire tillegg til standarden under arbeid. Mellom anna vert det arbeida med ein standard for spørjing mot emnekart, og det vert arbeida med å standardisera rammer og avgrensingar i modellspråket (*constraint language*).

Emnekart er eit språk for å beskriva informasjon og samanhengen mellom ulike informasjonselement. Det blir gjort ved å laga ein *ontologi*⁶. Sentrale begrep i ontologien utforma ved hjelp av emnekart, er:

- emne (*topics*)
- assosiasjonar (*associations*)
- førekomstar (*occurrences*)

Eit emne er ein representasjon av eit subjekt og kan vera ”kva som helst”. Som Steve Pepper, Ontopia, definerer det i si grunnleggjande innføring i emnekart *The TAO of Topic Maps* (Pepper 2000):

” What then is a topic? A topic, in its most generic sense, can be any “thing” whatsoever — a person, an entity, a concept, really anything — regardless of whether it exists or has any other specific characteristics, about which anything whatsoever may be asserted by any means whatsoever.

Det er altså ikkje grenser for kva som kan vera emne i eit emnekart. Assosiasjonane er namn på relasjonar mellom emna. Førekomstane er instansar av emna, ofte nettadresser (URI).

Emnekartet blir eit kunnskapslag over informasjonsressursane. Ved hjelp av kunnskapslaget får vi betre oversikt over informasjonen og samanhengen mellom ulike informasjonselement. Kunnskapsstøtta kjem også til syne når ein gjer spørjinga mot emnekartet. Eit emnekart om t.d. Shakespear kan gi oss svar på innfløkte spørjingar som ”vis alle skodespel av Shakespear som har vorte filmatiserte”. Det er ei type spørjing som ikkje er lett å få til utan vidare i ei ustrukturert informasjonsmengde.

⁴ ISO/EIC 13250:2000

⁵ ISO/EIC 13250:2003

⁶ Ontologi er gresk for ”læra om det verande; læra om alle tings vesen og samheng”. Dette er den filosofiske betydninga; i IT-samheng meiner vi helst ein beskrivelse av objekt og samanhengen mellom objekta.

2.3 Tenesteorientert arkitektur

Eit sentralt begrep i dagens sterke fokus på å tilby (digitale) tenester for publikum, er ein tenestearkitektur, på engelsk *Service-Oriented Architectur (SOA)*⁷. Ein tenesteorientert arkitektur er kjenneteikna av stor grad av gjenbruk av data og integrasjon mellom ulike løysingar ved hjelp av *opne standardar*. Utvikling av tenesteorienterte løysingar er prega av komponent-orientert tankegang i motsetnad til utvikling av (monolittiske) totalløysingar. Eit vesentleg moment med tenesteorienterte løysingar er også ei klar lagdeling og ei forståing for at nye løysingar må byggjast steg for steg og stein på stein; ikkje full utskifting av alt på same tid.

Det er fleire faktorar i dagens IT-løysingar i offentleg sektor som gjer det naturleg å tilrå ei slik utvikling:

- offentlig sektor er framleis prega av stort mangfald med mange ulike løysingar som ikkje snakkar saman
- ei og same teneste blir ofte utvikla fleire gonger uavhengig (jfr. 431 kommunar som alle treng skjema for søknad om barnehageplass)
- det blir etablert parallelle infrastrukturar i staden for å tenkja på tvers av etatar og sektorar
- ei sann brukarorientering krev eit samarbeid bak tenestene for å unngå at brukarane opplever ei fragmentering

I rapporten "Arkitektur for elektronisk samhandling i offentlig sektor" (MOD 2004) vart det foreslått følgjande tiltak for betre elektronisk samhandling:

1. Betre tilgjengeleggjing, kostnadseffektivitet og gjenbruk av offentlege register
2. Samordning av viktige omgrep i elektronisk samhandling
3. Felles prinsipp, metodar og krav til samhandlingsløysingar
4. Betre utnytting av IT i organiseringa av offentlege sektor
5. Fremjing av konkurranse mellom leverandørar
6. Organisering av ein tydeleg koordineringsfunksjon sentralt

Dei tre første punkta kan samanfattast i ein tenesteorientert arkitektur. Namnet var ikkje etablert då rapporten vart skriven.

Problemet med omgrepet tenesteorientert arkitektur og innføring av dette som prinsipp, er at ein ofte fell ned på ei teknisk forklaring og endar opp med å peika på *web services* som svar. Litt enkelt sagt kan vi seia at "web services/SOA er svaret, kva var spørsmålet?". Dei organisatoriske barrierene og utfordringane blir ofte undervurderte eller jamvel heilt gløymde. I EU snakkar ein ofte om tre typar samhandling (interoperabilitet):

- Organisatorisk
- Semantisk
- Teknologisk

⁷ Teneste-orientert arkitektur (SOA) kjem av bruken av tenester (*services*) for å støtta brukarkrav. Nodar i eit nettverk tilbyr ressursar til andre i nettet. Ulikt tradisjonelle punkt-til-punkt arkitekturar representerer SOA ei laus kopling samstundes som det er høg grad av samhandling (interoperabilitet). Kjelde: Wikipedia

Dei to første punkta er dei vanskelegaste, og ofte kjem det semantiske laget i skvis mellom dei andre. Vi har lett for å gløyma at namn og omgrep er noko av det vanskelegaste å sameina. Det blir til dømes hevda at det finst eit titals definisjonar av ordet *lønnsinntekt* – kva for eit er rett?

Dei store utfordringane er altså å endra organisasjonane i takt med endra krav og endra bruksmønster hjå brukarane. Vi ser heilt tydeleg endra mønster i bruk av offentlege tenester, men så langt er det ikkje mykje reflektert i organisatoriske endringar.

Også harmonisering av ord og uttrykk representerer ei stor utfordring. Oppgåveregisteret arbeider med delar av dette innafor strukturert informasjon (for det meste skjemabasert informasjon). På området ustrukturert informasjon er tilstanden endå meir umoden.

3 Offentlege tenester og tenestestruktur

Delprosjektet handlar om å gjera offentlege tenester på nett betre tilgjengelege for brukarane. Emnekart er her eit middel, ikkje eit mål. Når vi snakkar om offentlege tenester brukar vi her ei generell tilnærming.

Dersom vi skal ta teneste-begrepet strengt semantisk, kan vi kanskje seia at mykje av det som blir kalla offentlege tenester heller burde kallast andre ting. Det kan hevdast at ein kommune

”gir løyve”

”utarbeider planar”

”krev inn”

”fører tilsyn med”

”yter heimehjelpstenester ”

og at alt dette ikkje er *tenester* (Aaberge 2006). Men ei pragmatisk tilnærming til dette saman med ei brukarorientert tilnærming, gjer at slike oppgåver oftast blir samla under *teneste*-begrepet. Ei undersøking⁸ av dei vevtenestene til 10 av dei største kommunane i landet samt dei seks kommunane som kom best ut på Norge.no si kvalitetsvurdering i 2005, viser også ei liknande bruk av teneste-begrepet. Men den viser også at definisjonane av dei ulike teneste-områda spriker; meny punkt samsvarer til ein viss grad på toppnivået, men spriker mykje på nivåa under.

Til slutt er det også eit viktig spørsmål kva brukarane oppfattar som tenester, det er trass alt brukarane sitt språk vi prøver å fanga her. Vi veit ikkje nok om dette, men i arbeidet med ny struktur for offentlege tenester fekk vi følgjande svar på spørsmål til 25 kommunar om kva som er dei mest etterspurde tenestene, i prioritert rekkefølge (Ølnes 2005):

1. Byggjesaker
2. Helse- og sosialtenester
3. Kommunale avgifter
4. Barnehage
5. Bustøtte
6. Skule og oppvekst

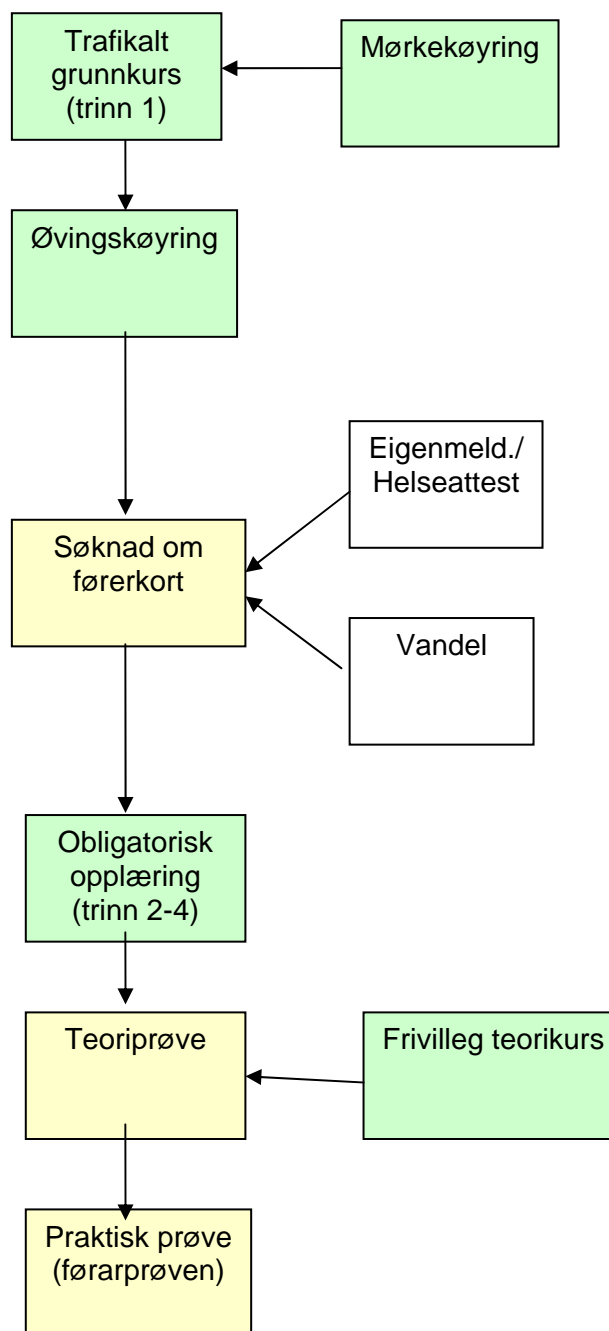
Det viser at brukarane ikkje skil på reelle tenester (som barnehage) og byggjesak (byggjemelding), som i realiteten er eit løyve frå kommunen.

Tenesteprossessar

Tenesteomgrepet er ofte eit samleomgrep for ei samling av prosessar. Ei teneste innheld ofte mange delar som til saman utgjer ei heil teneste. Delane av tenesta, prosessar, kan vera både interne og eksterne og såleis ha ulike ansvarlege organisasjonar. Eit eksempel på ei slik samansett teneste er å ta førarkort (bil – klasse B). I denne tenesta inngår det prosessar frå fleire organisasjonare, både statlege og private, og organisasjonar frå ulike sektorar (stat og kommune). Tenesta er dermed godt eigna til å visa dei ofte kompliserte samanhengane i det som for brukaren skal vera ei heilskapleg teneste.

⁸ Ei visuell undersøking føreteken i samband med eit anna Høykom-prosjekt: *Integrerte tenesteportalar i Sogn og Fjordane*

Førarkort klasse B - personbil



Figur 1: Modell for førarkort kl. B som viser dei ulike trinna i tenesta

Dei ulike fargane på trinna i tenesta viser kven som utfører trinna. Trinna representerte med dei gule boksane blir utførte av Vegvesenet medan dei grønne trinna representerer andre

verksemder (t.d. trafikkskular). Trinna i dei kvite boksane er stort sett usynlege for brukaren av tenesta i dag. Helseattest er berre aktuelt i visse tilfelle, som regel er det nok med ei eigenfråsegn om helsetilstand. Vandel blir sjekka ”i bakkant” og utan at søkjar er klar over det.

Vi meiner det er viktig å ta med også slike trinn i modellen for å visa brukaren alt som skjer. Det har både med opplysningsplikt å gjera samstundes som det kan opplysa enkelte søkjarar på førehand slik at dei slepp å gjennomføra mange trinn berre for å oppleve at søknad om førarkort blir avslegen av omsyn til dårleg vandel.

Vi viser i denne rapporten berre tenesta *Ta førarkort*, men prinsippa og løysingane er dei same også for dei to andre tenestene, *Bustøtte* og *Byggjesak*. Alternativa er omtala og demonstrerte på <http://app.norge.no/demo/numedal>.

4 Modellering av tenester med emnekart

Emnekart er brukt i mange ulike samanhengar, men er mest kjent som drivkraft for ulike typar web-portalar. Det er fordi emnekart-terminologien passar som hand i hanske med web-terminologien og måten web-portalar som regel blir strukturerte på.

Men emnekart har andre bruksområde og har mellom anna vorte brukt til å løysa følgjande problem:

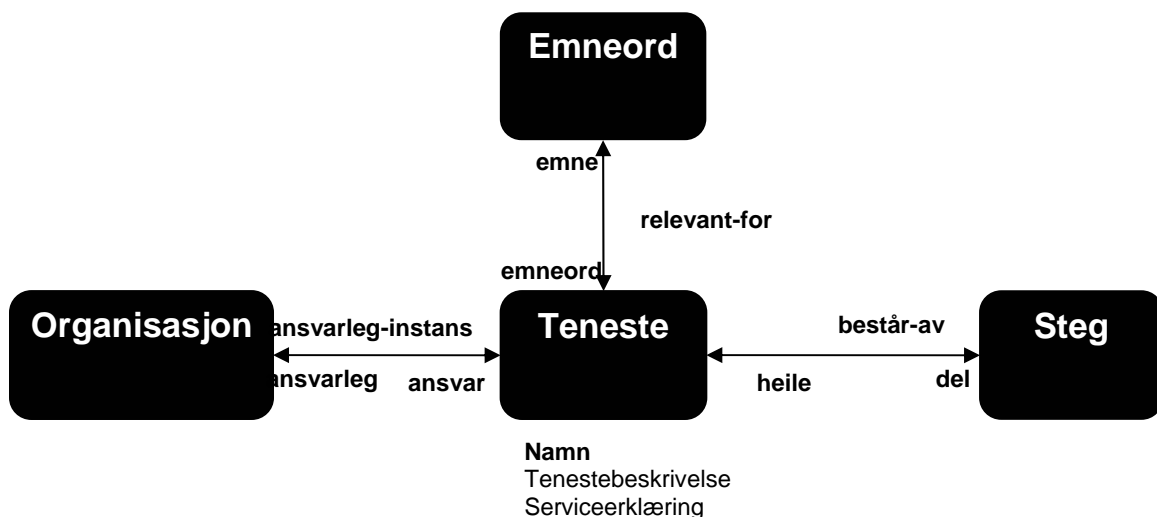
- handtering av ulike taksonomiar
- e-læring
- modellering av forretningsprosessar (som er nokså likt vår bruk)
- handtering av metadata
- handtering av eigedommar og eigedelar (*Asset Management*)
- oversikt og kontroll med IT-driftsressursar (server-maskiner og program som går på desse)
- handtering av etterretningsdata

Av desse eksempla er det modellering av forretningsprosessar som er mest likt vår bruk av emnekart. Ein stor mobiltelefon-produzent brukar til dømes emnekart til å halda styr på ulike modellar av mobiltelefonar, tilhøyrande operativsystem, utstyr og ekstrautstyr knytt til modellane osv. Eit eksempel på korleis eit slikt system fungerer i praksis:

Emnekartet hindrar produsenten å utstyra *modell X* med *utstyret Y* fordi modellen er basert på *versjon Z* av operativsystemet og dermed ikkje har innebygd støtte.

I vår modellering av tenester vil vi visa dei ulike trinna tenesta er sett saman av, og dei vilkår og avgrensingar som eksisterer for gjennomføring av trinnet samt kven som er ansvarleg for dette trinnet. Det er nokså likt eksempelet over.

På overordna nivå kan vi setja opp følgjande emnekartmodell:



Figur 2: Emnekartmodell for tenesteprosessar

Emnekartmodellen vil hjelpa oss å halda styr på føresetnader og krav for utføring av det enkelte steget i tenesteutføringa. Vi kan på den måten visa progresjonen i tenesteutføringa på

ein pedagogisk god måte – emnekartmodellen vil fungera som ein *vegvisar* i utføringa av tenesta.

Hovudutfordringa er å få til gjenbruk av data og logikk frå emnekartet, også til miljø som ikkje brukar emnekart. Ved bruk av emnekart både hjå avsendar (startpunkt for utføring av teneste) og mottakar (oftast tenesteansvarleg), er det opplagt at målet om gjenbruk av data og logikk blir ivareteke. Det er ikkje utan vidare opplagt når vi snakkar om heterogene teknologiske miljø. Vi viser med desse modellane, og implementeringa av dei, korleis ein kan ivareta dette også i blanding av emnekartmiljø og andre teknologiske miljø.

5 Alternativ integrasjon av informasjon og tenester

Prosjektet *Vidareutvikling av eServicetorget i Numedal i samarbeid med statlege aktørar* hadde i utgangspunktet planar om at alle partnarane i prosjektet skulle ta i bruk emnekart-teknologi og at integrasjonen på tvers skulle skje innafør emnekartstandarden.

Det viste seg fort at å ta i bruk emnekart er ei omfattande avgjerd og noko som vanskeleg kan gjerast på kort tid og innafør eit avgrensa prosjekt. Det må sjåast i samanheng med eksisterande IT-strategi og plattformer i dei aktuelle organisasjonane og det faktum at det er vanskeleg å endra slike strategiar på kort varsel.

Prosjektet reformulerte difor problemstillinga til å dreia seg om:

Korleis kan ein integrera informasjon og tenester mellom organisasjonar med ulike teknologi-plattform?

Ein annan måte å formulera utfordringa på er: *Korleis skal ein ta vare på mest muleg av kunnskapen i eit emnekart utanfor emnekart-verda?* Vi meiner problemstillinga ligg nærmare opp til den verkelege verda vi ser rundt oss: Emnekart er ein interessant teknologisk standard som har fått mykje merksemd, men dei fleste organisasjonane i offentleg sektor brukar framleis ikkje emnekart. Det vil difor i lang tid framover vera ei aktuell problemstilling å prøva å overføra så mykje av innebygd emnekartkunnskap som muleg til aktørar som ikkje brukar emnekart.

Etter endringa vart det vedteke at Norge.no fekk hovudansvaret for etablering av ei emnekart-plattform og at dei tre andre aktørane, Numedal, Vegdirektoratet og Husbanken, skulle arbeida vidare innafør den same teknologiske plattformen som dei alt hadde. Utfordringa vart dermed å overføra mest muleg av kunnskapen i Norge.no sitt emnekart til dei andre aktørane.

Gjennom delprosjektet vil vi visa ulike alternative modellar for integrasjon med emnekart-modellane på Norge.no: I tillegg vil ein gjennom eServicetorget i Numedal (www.eservicetorget-numedal.no) vise gjenbruk og presentasjon av sentralt innhald på lokal nettstad (ved bruk av alternativ 2 nedanfor).

Alternativ 0 (null):

Dette alternativet viser dagens utgangspunkt dersom det ikkje blir gjort noko aktivt for tilpassing og integrering av informasjon. Norge.no som forvaltar emnekartmodellane, viser emnekartmodellen for tenesta grafisk saman med ein kort generell beskrivelse.

Utgangspunktet for alternativet er at brukaren startar informasjonssøket på Norge.no sine sider og kjem fram til følgjande modell for førarkort (klasse B – vanleg bil):

The screenshot shows the Norge.no website interface. At the top, there's a blue header with the site name and navigation links. Below that is a search bar and a main navigation menu. The main content area is titled 'Førarkort klasse B' and features a flowchart for 'Alternativ 0 - Ingen tilpassing'. The flowchart starts with 'Trafikalt grunnkurs', followed by 'Øvingskjøring', 'Søknad om førerkort', 'Obligatorisk opplæring', 'Teoriprøve', and finally 'Førerprøven'. Side options include 'Mørkekjøring' (pointing to 'Trafikalt grunnkurs'), 'Helseattest' and 'Vandel' (pointing to 'Søknad om førerkort'), and 'Frivillig teorikurs' (pointing to 'Teoriprøve').

Figur 3: Tenesta førarkort kl. B modellert i emnekart og presentert på Norge.no sine sider

Når brukaren klikkar i modellen, blir han/ho sendt til tenesteansvarleg sine sider, i dette tilfellet Vegdirektoratet, og til dei sidene om førarkort som eksisterer i dag. For enkelte trinn er det samanfallande informasjon, for andre trinn kjem brukaren til ei generell informasjonsside.

Føremålet med alternativet er å visa det minimum av samordning som må til for å få til samhandling.

Brukaren må gå tilbake til startside for å finna att modellen sidan det ikkje er noko samband mellom startpunktet (norge.no) og destinasjon (vegvesen.no).

Alternativ 1:

I dette alternativet blir det gjort ei enkel tilpassing ved at beskrivelsen av tenesta blir strukturert etter same mønster som trinna i tenesta. Mottakar-organisasjonen må sørgja for at det for kvart trinn i tenesta finst ein ressurs (informasjonsside/dokument) som tilsvarende dette trinnet og med dei same begrepa og overskriftene. Med utgangspunkt i figuren over, vil det seia at Vegdirektoratet må strukturera informasjonen sin i følgjande sider:

- 'Trafikalt grunnkurs'
- 'Mørkekjøring'
- 'Øvingskjøring'
- 'Søknad om førerkort'
- 'Helseattest'
- 'Vandel'
- 'Obligatorisk opplæring'
- 'Teoriprøve'
- 'Frivillig teorikurs'
- 'Førerprøven'

Med eit ein-til-ein-forhold mellom tenestemodell og tenesteomtale, vil brukaren kjenna seg att og ikkje bli fullt så forvirra som i alternativ null. Merk at det her ikkje er noka teknisk tilpassing, det er berre ei tekstleg strukturering.

Vi ser i dette alternativet og også andre, eit behov for standardisering av tenesteomtalar i statleg sektor. Skal vi oppnå samhandling, kan ikkje kvar etat omtala sine tenester heilt etter eige hovud. Det trengst ei viss standardisering i form av ein mal for tenesteomtalar, på lik linje med det som er utvikla i kommunesektoren (nasjonal tenestekatalog). Vi trur FAD gjennom Norge.no er den rette instansen til å utarbeida forslag til slike malar, i samarbeid med fagetatane.

Alternativ 1+

Alternativet 1 kan også utvidast med eit teknisk tillegg ved at den grafiske modellen kan overførast som eit *iFrame-element*⁹. Ved å inkludera iFrame-elementet på eigne sider, kan den visuelle modellen overførast på ein enkel måte. Dette er ein visuell og "uintelligent" måte å integrera på; logikken i emnekartmodellen følgjer ikkje med. Det er på mange måtar ei "skinn-integrering", men den gir nokre fordelar i tillegg til den tekstlege tilpassinga.

For brukaren vil det vera ei god hjelp å få med den visuelle modellen og også kunna bruka den til å navigera, sjølv om den teknisk sett blir henta frå ei anna teneste.

Alternativ 2:

I alternativ 2 er integrasjonen reell og vi går lenger i delinga av informasjon og kunnskapen om informasjonen. Der alternativ 1 manglar overføring av logikken i emnekartmodellen, vil ein i alternativ 2 få overført dei viktigaste samanhengane i modellen (ansvarleg for trinn, føresetnader for utføring av trinn, forrige og neste trinn osv.).

Utvekslinga av denne informasjonen blir gjort ved hjelp av XML og overføringa skjer ved hjelp av *web services*; ein teknologi for utveksling av strukturert informasjon mellom maskiner. I dette tilfellet, med enkle modellar med lite oppdatering, er det brukt *web services* i

⁹ iFrame = *Inline Frames*; definert i HTML 4.01-spesifikasjonen av 1999. Elementet gjer det muleg å plassera ei ramme innafor ei tekstblokk. Innhaldet i ramma kan komma frå ei vilkårleg nettside, oftast frå ein ekstern stad.

i ReST¹⁰-arkitektur, dvs. vanleg get HTTP-kall og ikkje SOAP¹¹ slik web services oftast blir implementert og forstått. Bruk av SOAP vil her vera unødvendig komplisert.

Mottakarsida må likevel tolka den strukturerte informasjonen ut frå avsendar sin beskrivelse; det ligg ikkje nokon overordna beskrivelse av strukturen i denne omgangen. Det er noko som eventuelt må arbeidast vidare med, med tanke på å gjera framgangsmåten meir generell og brukbar på alle typar offentlege tenester. Med tanke på samhandling er den tekniske sida ivareteken, medan den semantiske delen er mangelfull.

Mottakaren står nokså fritt til å integrera den overførte informasjonen i sitt informasjons-system. Modellen kan teiknast opp på nytt, ut frå dei opplysningane som ligg i den overførte informasjonen, eller det kan lagast ein ny presentasjon av dei same data som passar meir til mottakaren sin nettstad.

Alternativ 3:

I det siste alternativet tek vi steget fullt ut og integrerer ved hjelp av semantisk teknologi på begge sider. Det mest nærliggjande er å tenkja seg at også mottakaren baserer systemet sitt på emnekart, og at ein flettar saman informasjonen frå avsendar og mottakar ved hjelp av dei innebygde mekanismane i emnekart-teknologien. Det kan vera ei tradisjonell fletting (*merging*) eller det kan vera ei lausare form for integrasjon ved hjelp av teknologien TMRAP¹².

I alle tilfelle vil ein kunna oppnå ein saumlaus integrasjon mellom dei to nettstadane. Men for å oppnå full semantisk samhandling, er det ein føresetnad at mekanismane for namngiving og standardisering blir følgde. I emnekart blir dette gjort ved å angi namneautoritetar, såkalla *Published Subject Identifier*(PSI)¹³. PSI'ar kan sjåast på som ei standardisering av namn, ord og uttrykk (termar).

Oppsummering av alternativ

I dei ulike alternativa har vi vist korleis situasjonen er i dag dersom det ikkje blir gjort noko tilpassing i det heile, via enkel tekstleg strukturering, til overføring av mykje av logikken og til slutt full semantisk interoperabilitet.

Poenget med å visa dei ulike alternativa er også å visa at det ofte er lurt å læra seg å krabba før ein kan læra seg å gå. Det går sjølvstøtt an å ta steget frå alternativ 0 til 3 i eitt sprang, men det vil ofte gi ei betre forståing å ta utviklinga trinnvis. Då er det også lettare å forstå dei underliggjande faktorane for samhandling.

Alternativa over er i første omgang implementerte på <http://app.norge.no/demo/numedal> og vil etter planen bli gradvis overførte og tekne i bruk på tenesteeigar sine sider.

¹⁰ ReST = Representational State Transfer – ein arkitektur som beskriv veven (arkitektur for World Wide Web) slik vi kjenner den og med dei typiske kjenneteikna den har

¹¹ SOAP = Simple Object Access Protocol - meldingsbasert protokoll basert på XML. HTTP-protokollen blir brukt som berar av meldinga.

¹² TMRAP (Topic Maps Remote Access Protocol): TMRAP er eit lettvektsalternativ til den tradisjonelle emnekart-flettinga. Den kan sjåast på som ei fletting "on the fly". Teknisk sett minner det om web services frå eit emnekart. Eit emnekart kan senda ein førespurnad om eit emne til eit anna emnekart og få tilbake eit svar som så kan flettast inn og presenterast for brukaren. Teknologien er ikkje ein del av emnekartstandarden førebels.

¹³ Published Subject Identifier (PSI): Adresse (URI) til publisert definisjon av eit omgrep eller ein ressurs. Ein viktig del av standardiseringa av omgrep i emnekart. Også RDF + OWL har liknande mekanismar for semantiske definisjonar.

6 Oppsummering av erfaringar

Alt i starten på prosjektet støytte vi på ei problemstilling som er reell for svært mange og som er viktig å ta omsyn til: Innføring av ny teknologi må ta omsyn til eksisterande teknologi og spela saman med den, noko anna blir berre utopi.

Då vi innsåg dette, vart også problemstillingane meir interessante: Korleis få emnekartmodellane til å samhandla med andre tenester som ikkje er baserte på emnekart? Problemstillingane resulterte i formuleringa av 4 alternativ der dei tre første er implementerte på Norge.no:

Alternativ 0: Inga tilpassing og samhandling

Alternativ 1: Enkelt tekstleg tilpassing (og eventuelt "uintelligent" teknisk integrasjon i form av *iFrame*)

Alternativ 2: Bruk av xml/web services til å overføre både informasjon og logikk frå emnekartmodellen

Alternativ 3: Bruk av semantisk teknologi også på mottakarsida; eit alternativ som av ressursmessige grunnar ikkje blir realisert i dette prosjektet

Vi har identifisert eit behov for tilpassa tenesteomtalar i statleg sektor. I staden for at kvar etat strukturerer sine tenesteomtalar etter eige hovud, trengst det ei samordning og ei tilråding i form av malar for tenesteomtalar. Dette kan sjåast på som ei første semantisk standardisering, på eit nokså overordna nivå.

Vi har vidare vist at ei viss tilpassing utover tekstleg samsvar mellom nettstadane kan gjennomførast ved bruk av enkel teknologi¹⁴.

Mykje av den innebygde logikken i eit emnekart kan utvekslast ved hjelp av strukturerte datafiler (xml eller xtm¹⁵). Mottakaren kan då gjengi dei viktigaste samanhengane i modellen (= ontologien) samtidig som han står fritt til å teikna opp modellen og integrera den i eige informasjonssystem slik det passar. På dette stadiet får vi også stor grad av gjenbruk av data, noko som er viktig for å unngå duplisering og feilaktig/manglande oppdatert informasjon. Ein slik gjenbruk vil heva datakvaliteten.

Ei innføring av semantisk teknologi i eit eller anna omfang ser ut til å bli stadig meir aktuelt. Det kan vera teknologiar som emnekart eller RDF + OWL. I begge tilfelle vil verksemda som tek i bruk teknologien ha store mulegheiter til saumlaus integrasjon med andre tenester som også er baserte på semantisk teknologi. Men ein slik integrasjon kjem heller ikkje av seg sjølv; det krevst ein stor grad av samordning og harmonisering av ord og omgrep. Det siste alternativet har det ikkje vore muleg å prøva ut, men det er ei vidareføring som vil bli viktig å testa ut. Ei slik vidareføring bør også ta sikte på å visa integrasjon av kringliggjande informasjon ved hjelp av den nye strukturen for offentlege tenester som no blir utarbeida.

¹⁴ Bruk av rammer (*frames*) som del av HTML-kodinga har vorte sett på som uheldig fordi det ofte medfører problem for brukarane. *iFrame*-teknologien kan ha den same uheldige verknaden, men det er muleg å unngå fallgruvane ved å vera merksam på problema.

¹⁵ XTM (XML for Topic Maps) er eit utvekslingsformat for emnekart bygt på XML. Det er utarbeidd av TopicMaps.org som eit ope format.

Modelleringa av dei tre tenestene som er omtala ovanfor, kan synast som eit veldig enkelt og lite ressurskrevjande arbeid. Erfaringa vår er at det har vore arbeidskrevjande, til dels langt meir ressurskrevjande enn tenkt. I forhold til den tredelte definisjonen av elektronisk samhandling (interoperabilitet) EU har lagt til grunn:

- organisatorisk
- semantisk
- teknologisk

har det blitt brukt klart mest ressursar på den organisatoriske delen, mindre på den semantiske og klart minst på den teknologiske delen. Dette samsvarer også med erfaringar andre har gjort.

Arbeidet med emnekart-modellering tvingar fram ein del problemstillingar som elles ofte blir liggjande urørde. Å bli tvinga til å avklara og rydda opp i begrep og prosessar er ein av dei viktige sideeffektane når ein arbeider med semantisk teknologi.

Referansar

Berners-Lee, Tim, James Hendler & Ora Lassila: *The Semantic Web*, Scientific American May 2001.

Moderniseringsdepartementet: Arkitektur for elektronisk samhandling i offentlig sektor, Oslo 2004 (<http://odin.dep.no/filarkiv/216451/Arkitektur.pdf>)

Pepper, Steve: *The TAO of Topic Maps*, Proceedings from XML Europe 2000
<http://www.gca.org/papers/xml europe2000/papers/s11-01.html>

Pepper, Steve, Lars Marius Garshol, Fabio Vitali, Nicola Gessa & Valentina Prescutti: *A Survey of RDF/Topic Maps Interoperability Proposals* W3C Technical Reports and Publications, 2006 <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=38068&ICS1=35&ICS2=240&ICS3=30>

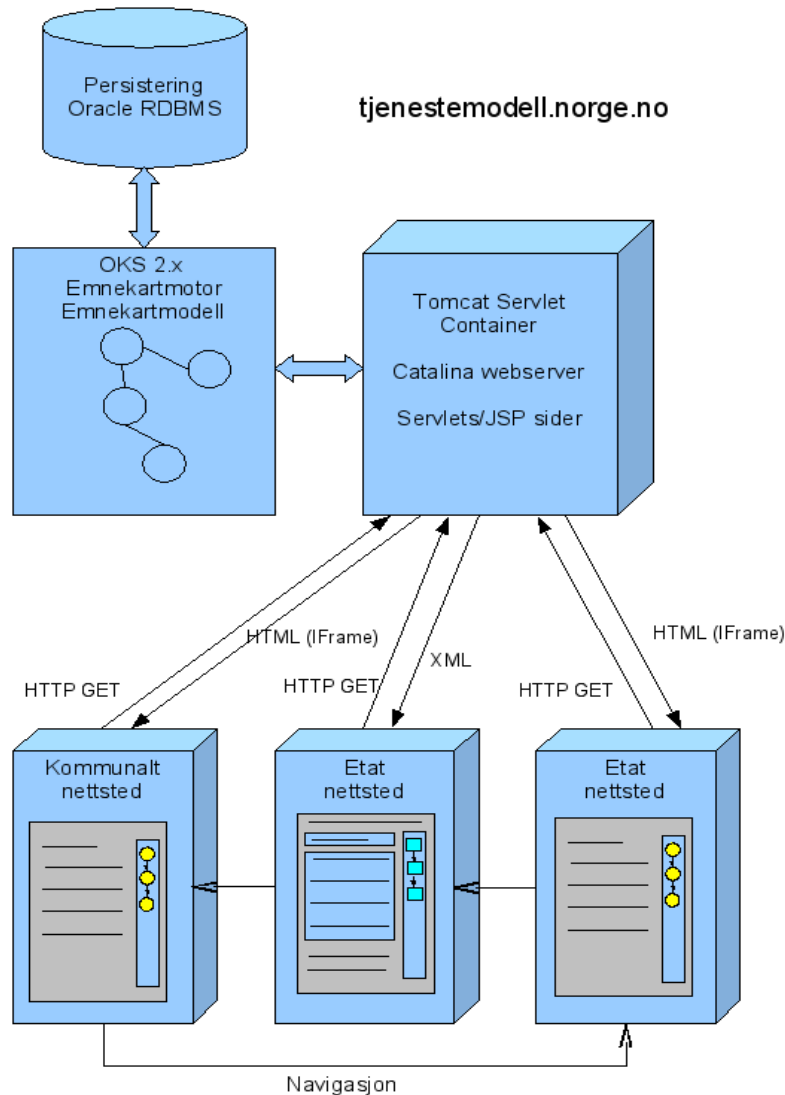
Ølnes, Svein: Nye LivsIT – Forslag til ny informasjonsstruktur for LivsIT, VF-rapport 2/2005, Sogndal 2005

Aaberge, Terje: Konstruksjon av informasjonsstruktur for tematisk avgrensa informasjonsdomene, VF-rapport 1/2006, Vestlandsforskning, Sogndal 2006

Vedlegg 1: Dokumentasjon av overordna systemarkitektur

Dette dokumentet gir en overordnet oversikt over systemarkitekturen for tjenestene rundt tjenestemodell-systemet, samt en teknisk gjennomgang av de aktuelle brukscenariene; hvordan tjenestene kan benyttes og hva som må gjøres på nettsidene til brukerne for de forskjellige alternativene.

Detaljene rundt hvordan tjenestemodellene er utarbeidet og bygd opp, samt mer detaljert systemarkitektur (komponenter, versjoner osv.) er beskrevet i andre dokumenter.



Figur 4: Skisse over tjenestekommunikasjon i overordnet systemarkitektur

Scenarier

I løpet av prosjektet har det vært et ønske om å eksemplifisere flere forskjellige måter å implementere visningen/bruken av tjenestemodell-systemet. Det er blitt identifisert tre forskjellige alternativer i stigende grad av “kompleksitet” i forhold til hva som må gjøres i eget system for å kunne ta disse i bruk.

For de to første alternativene er det snakk om bruk av enten statiske sider med lenker eller bruk av IFrame elementer enten kun på den ene “siden” eller i forskjellige utgaver av samspill med “mottak”-sider.

Det siste alternativet baserer seg på nedlasting og parsing av XML-data. Det har også vært diskutert et fjerde alternativ med utveksling av data på semantisk nivå - basert på emnekart-fragmenter - men dette vil antagelig ikke bli demonstrert i denne fasen av prosjektet.

I eksemplene under bruker vi notasjonen <tjenestesever> for å vise til URL-en til tjenestemodell-serveren (webserver) hos Norge.no.

Alternativ 0

I det såkalte 0-alternativet, vil inngangssiden for tjenestemodellen på kommunale eller etatsiden inneholde en statisk liste av lenker som representerer stegene i modellen. Disse lenkene vil i dette alternativet typisk alle peke til den samme siden hos etat/kommune med en samlet informasjon for hele modellen.

Den statiske varianten krever ingen nærmere beskrivelse - dette er en side som er manuelt laget og vedlikehold lokalt og som inneholder informasjon og lenker til hvor brukeren kan finne mer informasjon om tjenesten. Dette er i grunn slik man ser for seg at det gjøres i dag.

Alternativ 1

I dette alternativet er selve bruken lik IFrame versjonen av alternativ 0, men vi forutsetter da at hvert skritt i modellen finnes som egen side hos “mottakeren” (lokalt eller hos etat/kommune). Disse sidene bør da være innholdmessig tilpasset skrittene i modellen. Det er ingen tekniske forskjeller på bruken av IFrame elementer. Endringer ligger på innholdet i modellen - dvs. forskjellige lenker for hvert skritt.

Som en “utvidelse” av alternativ 1 kan man tenke seg at også “mottakeren” implementerer et IFrame element på sin side, slik at brukeren ikke mister sin “kontekst” når vedkommende klikkeer på et skritt i navigasjons-hjelperen. Tanken er da at det “valgte” skrittet også blir synliggjort i tjenestemodellen hos “mottakeren”. Dette krever ingen spesielle endringer i IFrame. Tjenestemodell-serveren detekterer selv om den kallende siden er identisk med et av stegene i modellen og viser dette med å velge en annen bakgrunnsfarge for skrittet i den grafiske visningen.

Som et alternativ 1+ kan man tenke seg bruk av et IFrame element som viser en navigasjons-hjelper for alle skrittene men der alle lenkene på samme måte viser til en felles side hos “mottakeren” (eller lokalt) som gir samle-informasjon for tjenesten.

I litt mer avansert utgave vises en grafisk navigasjons-hjelper vha. et HTML IFrame element i siden. Denne vil være parameterisert slik at tjenestemodell-serveren bruker riktig instans av emnekart-segmentet for tjenestemodellen, basert på type og “bruker” (kommune eller etat). Den vil typisk se slik ut:

```

<iframe width="380" height="800" frameborder="0" scrolling="none"
src="<tjenesteserver>/iframe/navigasjon.jsp?username=1420&type=http://psi.n
orge.no/veivisermodell/modell/forerkort_kl_b&logo=ja">
</iframe>

```

URL-parameterene her er *username*, som er kommunenummer for kommunale brukere eller en etatid for en etat, og *type* som referer til en unik identitet som identifiserer hvilken type modell det er snakk om, i form av en PSI URI (Public Subject Indicator). Slike PSier er forøvrig brukt som konsept-identifikatorer både i emnekart og W3C type OWL/RDF kunnskapssystemer.

Man kan tenke seg forskjellige andre typer parametre f.eks for å styre utseende på navigasjons-hjelperen. Vi har laget et lite eksempel i form av parameteren *logo* - dersom denne er tilstede legges logoen til den ansvarlige instans (hvis denne finnes i emnekartet) til på toppen av navigasjons-hjelperen. Andre typer elementer som fonter, farger etc. kan relativt enkelt legges til etter behov.

En ytterligere utvidelse av alternativ 1+ er å ta “vare på” hvor brukeren kom fra, slik at man f.eks kan inkludere eventuelle “lokale skritt”. Dette innebærer at brukeren kan bli sendt “tilbake” eller mellom forskjellige aktører uten å miste sin kontekst.

Dette krever noe mer tilpasning av IFrame'en for mottaker-siden - dvs. den som kan bli referert til av multiple “innsendere”. Her må man kunne gjøre *username* til en variabel parameter for IFrame'en, basert på hva som er gitt som URL-parameter til mottaker-siden. Hvordan dette gjøres vil variere mellom tekniske plattformer. Et eksempel på hvordan det kan gjøres i JSP er gitt under:

“Avsender siden”:

```

<iframe width="380" height="800" frameborder="0" scrolling="none"
src="<tjenesteserver>/iframe/navigasjon.jsp?username=1420&type=http://psi.n
orge.no/veivisermodell/modell/forerkort_kl_b_alt2&logo=ja&addusername=ja">
</iframe>

```

Her er det lagt til en ny parameter *addusername*, som gir navigasjons-hjelp generatoren beskjed om å automatisk legge til den gitte *username* parameteren til URL'ene for hvert skritt i modellen. Dette er for at mottaker-siden skal kunne ta vare på “hvor” brukeren kommer fra (hvis man manuelt legger inn *username* i URL'ene for skrittene på forhånd, er ikke denne “automatikk” parameteren strengt tatt nødvendig).

“Mottaker siden”:

```

<iframe width="380" height="800" frameborder="0" scrolling="none"
src="<tjenesteserver>/iframe/navigasjon.jsp?username=${param.username}&type
=http://psi.norge.no/veivisermodell/modell/forerkort_kl_b_alt2&addusername=
ja"> </iframe>

```

Legg merke til parameteriseringen av *username*. Her er det brukt en mekanisme fra JSTL¹⁶ for å hente den innkommende *username*-verdien og sette denne inn igjen som parameter til

¹⁶ JSTL = JSP Standard Tag Library – standard-sett med Java-rutinar brukt i JSP (Java Server Page)

navigasjons-hjelp IFrame'en. De aller fleste mal-språk i dag har støtte for å gjøre dette på en tilsvarende måte (ASP, PHP, CFM, ZPT osv.)

Denne siste varianten av alternativ 1 er ikke spesielt teknisk vanskelig å bruke og gir mer fleksibilitet i modell-stegene.

Alternativ 2

Som vi har sett i de forrige alternativene, er så langt navigasjons-hjelpen den eneste muligheten for å "integre" med informasjonen i tjenestemodellen. I mange tilfeller ønsker man å bruke sine egne navigasjonsmetaforer, slippe å vedlikeholde tekstlig informasjon lokalt og/eller blande informasjonen med lokal informasjon.

Det er derfor et behov for å kunne hente ned tjenestemodell-informasjon på strukturert form (og uten å måtte ha en emnekart-motor). Løsningen på dette er å tilby web-tjenester for å få tak i og prosessere informasjonen lokalt.

Det er i utgangspunktet blitt laget tre slike web-services (i ReST forstand, dvs. HTTP GET - ikke Webservice som i SOAP): en for å hente en liste av tjenestemodeller knyttet til et spesifikt tema, en for å laste ned en hel tjenestemodell med tilhørende skritt, skritt-sammenhenger og annen metadata og en for å laste ned informasjonen for et enkelt skritt. Disse finnes hver for seg for å ta hensyn til web-applikasjoners "tilstandsløshet".

Den typiske bruken vi ser for oss er at en kommune (eller etat) i malen for sin inngangside for en tjenestemodell, kaller webtjenesten hos Norge.no med gitte parametere og får en XML-struktur tilbake. Denne prosesseres så lokalt og presenteres slik man måtte ønske. Dersom man ønsker å ha kun én mal for å presentere et skritt i modellen, kan man legge til en *id* parameter i hvert skritt sin URL. Malen for å presentere et skritt kan da ta denne *id* parameteren og kalle webservice'en hos Norge.no for å hente ned og prosessere XML-strukturen for dette skrittet separat.

Man kan godt tenke seg at man også inkluderer varianter av de andre alternativene (IFrame navigasjons-hjelp) hvis man ønsker det.

Det kan også godt tenkes at det blir behov for å legge til flere slike web-tjenester for å hente ned ytterlige informasjon fra modell-tjenesten, f.eks lister over tjenestemodeller knyttet til et spesifikt sett "LivsIT" emneord e.l.

De tre tjenestene kan kalles vha HTTP GET fra følgende URL'er:

```
<tjenestserver>/modelxml, <tjenestserver>/modelsxml og  
<tjenestserver>/stepxml
```

Parameterene kodes som standard URL-parametre og følger samme konvensjon som for IFrame alternativene. Mulige parametre er *username*, *type*, *subject*, *id* og *addusername*. Hvilke som brukes hvor er beskrevet for hver web-tjeneste.

Responsen på HTTP GET kallet er et XML-dokument (kodet i UTF-8 tegnsett).

XML-Format

Vi har ikke laget en formell DTD eller RelaxNG skjema for XML-dokumentet som genereres. Vi viser to eksempler på hvordan dokumentene kan se ut, og går igjennom hvert element.

Tjenestemodell

Et eksempel på resultatet etter et kall til *modelxml* tjenesten for *username* 1420 og *type* PSI for Førerkort Klasse B:

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>
<tjenesteModell id="T16401" type="Veivisertjeneste"
typeId="http://psi.norge.no/ontologi/veiviser_tjeneste">
  <navn>Førerkort klasse B (alt3)</navn>
  <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av tjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>

  <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/inngangsside</url>

  <eier id="T1310">1420</eier>

  <ansvarligInstans id="T274">
    <navn>Statens Vegvesen</navn>
    <logo>/images/vegvesen.gif</logo>
  </ansvarligInstans>

  <skritt id="T16409" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="1">
    <navn>Trafikalt grunnkurs</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  </skritt>

  <skritt id="T16419" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="2">
    <navn>Praktisk trening</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  </skritt>

  <skritt id="T16429" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="3">
    <navn>Sikkerhetskurs</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  </skritt>

  <skritt id="T16438" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="4">
    <navn>Søke om førerkort</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  </skritt>

  <skritt id="T16448" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="5">
    <navn>Helseattest</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  </skritt>

  <skritt id="T16457" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="5">
    <navn>Teoriprøve</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  </skritt>

  <skritt id="T16467" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="6">
    <navn>Førerprøven</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  </skritt>

  <skritt id="T16477" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="7">
    <navn>Fullt førerkort</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>

```

```

    </skritt>

    <skritt id="T16486" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
    sekvens="6">
        <navn>Mørkekjøring</navn>
        <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
    veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
        <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
    </skritt>

    <forutsetningFor>
        <forutsetning idRef="T16409">Trafikalt grunnkurs</forutsetning>
        <maal idRef="T16419">Praktisk trening</maal>
    </forutsetningFor>

    <forutsetningFor>
        <forutsetning idRef="T16419">Praktisk trening</forutsetning>
        <maal idRef="T16429">Sikkerhetskurs</maal>
    </forutsetningFor>

    <forutsetningFor>
        <forutsetning idRef="T16429">Sikkerhetskurs</forutsetning>
        <maal idRef="T16438">Søke om førerkort</maal>
    </forutsetningFor>

    <forutsetningFor>
        <forutsetning idRef="T16438">Søke om førerkort</forutsetning>
        <maal idRef="T16448">Helseattest</maal>
    </forutsetningFor>

    <forutsetningFor>
        <forutsetning idRef="T16448">Helseattest</forutsetning>
        <maal idRef="T16457">Teoriprøve</maal>
    </forutsetningFor>

    <forutsetningFor>
        <forutsetning idRef="T16457">Teoriprøve</forutsetning>
        <maal idRef="T16467">Førerprøven</maal>
    </forutsetningFor>

    <forutsetningFor>
        <forutsetning idRef="T16467">Førerprøven</forutsetning>
        <maal idRef="T16477">Fullt førerkort</maal>
    </forutsetningFor>

    <betingelse id="T372">
        <navn>Grunnkurs om sommeren</navn>
        <kommentar><![CDATA[Dersom grunnkurset tas om vinteren vil mørkekjøring inngå
    og man kan få fullt førerkort etter ha bestått førerprøven. Dersom man tar grunnkurset om
    sommeren får man midlertidig førerkort etter prøven og må ta mørkekjøring separat innen en
    viss tid for å få fullt førerkort.]]></kommentar>
    </betingelse>

    <forutsetningFor>
        <forutsetning idRef="T16486">Mørkekjøring</forutsetning>
        <maal idRef="T16477">Fullt førerkort</maal>
        <hvis idRef="T372">Grunnkurs om sommeren</hvis>
    </forutsetningFor>
</tjenesteModell>

```

På overordnet plan ser filen omtrent slik ut:

```

<xml-header>
<tjenesteModell>
  <metadata>..
  ..
  <metadata>..
  <skritt>..
  ..
  <skritt>..
  <betingelse>..
  ..
  <betingelse>..
  <skritt-sammenheng>..
  ..
  <skritt-sammenheng (med betingelse)>..
</tjenesteModell>

```

En gjennomgang av hvert element som kan finnes i filen:

<tjenesteModell>

Beskrivelse:

Dette elementet er hoveddokumentet i filen og det finnes kun en instans av dette i dokumentet.

Attributter:

id: er en intern (applikasjons-globalt unik) identitet og er en streng som kan være en blanding av karakterverdier og tall.

type: er en streng som beskriver typen tjenestemodell.

typeId: er en streng som representerer typen tjenestemodell i form av en unik PSI (URI)

Aktuelle elementer:

Ingen

Obligatoriske sub-elementer:

<navn>, *<eier>*, *<url>*, *<tjenesteBeskrivelse>* og *<skritt>* (minst ett element)

Mulige sub-elementer:

<ansvarligInstans>, *<betingelse>* og *<forutsetningFor>*

Node-verdi:

Ingen

<navn>

Beskrivelse:

Navnet på tjenestemodellen, skrittet etc. Strengverdi. Kan kun finnes en gang for hvert aktuelt element.

Attributter:

Ingen

Aktuelle elementer:

<tjenesteModell>, *<skritt>*, *<ansvarligInstans>* og *<betingelse>*

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

Navnet på tjenestemodellen som en streng.

<eier>

Beskrivelse:

Dette elementet representerer eieren av den aktuelle tjenesmodellen (instansen). Finnes kun en gang i dokumentet.

Attributter:

id: er en intern identitet og er en streng som kan være en blanding av karakterverdier og tall, f.eks et kommunenummer

Aktuelle elementer:

<tjenesteModell>

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

Navnet til eieren - strengverdi. Ofte identisk til *id*-attributtet.

<url>

Beskrivelse:

Lenke til inngangssiden for tjenestemodellen eller et skritt i modellen - URL. Finnes kun en gang for hvert aktuelt element.

Attributter:

Ingen

Aktuelle elementer:

<tjenesteModell> og *<skritt>*

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

En streng som inneholder URL'en til inngangssiden til tjenestemodellen, eller et skritt i modellen.

<tjenesteBeskrivelse>

Beskrivelse:

Tekstlig beskrivelse av tjenestemodellen eller skritt. Finnes kun en gang for hvert av de aktuelle elementene.

Attributter:

Ingen

Aktuelle elementer:

<tjenesteModell> og <skritt>

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

CDATA seksjon (streng) som inneholder den tekstlige beskrivelsen av tjenestemodellen. Alle XML/HTML tagger må være escape't i henhold til XML reglene og må derfor unescape's før presentasjon dersom noden inneholder f.eks HTML. NB: Kan ikke innholde tekst-strengen “]]>”.

<ansvarligInstans>

Beskrivelse:

Dette elementet representerer informasjon om den ansvarlige instansen for selve modellen som instansen av tjenestemodellen bygger på. F.eks Statens Vegvesen for førerkort klasse B, Husbanken for lånesøknad osv. *Dette elementet er ikke obligatorisk. Dersom det ikke finnes, kan man anta at ansvarlig instans er den samme som eier.*

Attributter:

id: er en intern identitet og er en streng som kan være en blanding av karakterverdier og tall, f.eks et kommunenummer eller etat-id (fra Norge.no sin etatsdatabase).

Aktuelle elementer:

<tjenesteModell>

Obligatoriske sub-elementer:

<navn>

Mulige sub-elementer:

<logo>

Node-verdi:

Ingen

<logo>

Beskrivelse:

Navn på logofil på tjenestemodell-serveren. Konkateres med en gitt prefix for å danne en URL til en HTTP-nedlastbar bildefil.

Attributter:

Ingen

Aktuelle elementer:

<tjenesteModell> og <skritt>

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

Streng med postfix for bilde-URL.

<skritt>

Beskrivelse:

Dette elementet representerer et skritt i tjenestemodellen. Det må være minst ett <skritt> element i et <tjenesteModell> dokument. Det kan, og vil normalt være, flere slike elementer i et dokument.

Attributter:

id: er en intern identitet og er en streng som kan være en blanding av karakterverdier og tall. Denne id'en er unik globalt innen tjenestemodell-serveren.

type: navn på typen skritt ("Skritt", "Saksbehandlingsskritt" e.l.) - strengverdi

typeId: er en streng som representerer typen tjenestemodell i form av en unik PSI (URI)

sekvens: et tall som representerer hvor i rekken skrittet befinner seg ("tidsmessig"). NB: *Det kan være flere parallelle eller opsjonelle skritt så sekvensnummeret trenger ikke å være unikt.*

Aktuelle elementer:

<tjenesteModell>

Obligatoriske sub-elementer:

<navn>, <tjenesteBeskrivelse> og <url>

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

Ingen

<betingelse>

Beskrivelse:

Dette elementet representerer en betingelse for at en sammenheng/overgang mellom to skritt skal være aktuelt/gyldig. Refereres til i <forutsetningFor> elementer i *idRef* attributtet til sub-elementet <hvis>.

Attributter:

id: er en intern identitet og er en streng som kan være en blanding av karakterverdier og tall. Denne id'en er unik globalt innen tjenestemodell-serveren.

Aktuelle elementer:

<tjenesteModell>

Obligatoriske sub-elementer:

<navn> og *<kommentar>*

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

Ingen

<kommentar>

Beskrivelse:

Dette elementet inneholder en kommentar til en betingelse, som en streng.

Attributter:

Ingen

Aktuelle elementer:

<betingelse>

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

CDATA seksjon (streng) som inneholder den tekstlige kommentaren til betingelsen. Alle XML/HTML tagger må være escape'et i henhold til XML reglene og må derfor unescape's før presentasjon dersom noden inneholder f.eks HTML. NB: Kan ikke inneholde tekst-strengen "[>"]".

<forutsetningFor>

Beskrivelse:

Dette elementet representerer en mulig overgang mellom to skritt, muligens kvalifisert med en betingelse.

Attributter:

Ingen

Aktuelle elementer:

<tjenesteModell>

Obligatoriske sub-elementer:

<forutsetning> og <maal>

Mulige sub-elementer:

<hvis>

Node-verdi:

Ingen

<forutsetning>

Beskrivelse:

Elementet refererer til et skritt som er en forutsetning for en overgang til et annet skritt. Opptrer alltid i par med <maal> i <forutsetningFor> elementet.

Attributter:

idRef: referanse id korresponderende til et *id* attributt for et <skritt> element.

Aktuelle elementer:

<forutsetningFor>

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

Navnet på det refererte <skritt> elementet som en streng. Kan også hentes ut indirekte ved å kryssreferere *idRef* med <skritt> elementets *id* attributt (vil alltid være identisk).

<maal>

Beskrivelse:

Elementet refererer til et <skritt> som er "målet" for en overgang fra et annet <skritt>. Opptrer alltid i par med <forutsetning> i <forutsetningFor> elementet.

Attributter:

idRef: referanse id korresponderende til et *id* attributt for et <skritt> element.

Aktuelle elementer:

<forutsetningFor>

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

Navnet på det refererte *<skritt>* elementet som en streng. Kan også hentes ut indirekte ved å kryssreferere *idRef* med *<skritt>* elementets *id* attributt (vil alltid være identisk).

<hvis>

Beskrivelse:

Elementet refererer til en *<betingelse>* som er en kvalifisering (gyldighetsbeskranking) av en overgang mellom to *<skritt>*. Dersom elementet er tilstede, opptrer det alltid sammen med *<forutsetning>* og *<maal>* par i *<forutsetningFor>* elementet. Dersom elementet ikke er tilstede i *<forutsetningFor>* betyr det at det ikke er knyttet noen spesielle betingelser til skritt-overgangen.

Attributter:

idRef: referanse id korresponderende til et *id* attributt for et *<betingelse>* element.

Aktuelle elementer:

<forutsetningFor>

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

Navnet på det refererte *<betingelse>* elementet som en streng. Kan også hentes ut indirekte ved å kryssreferere *idRef* med *<betingelse>* elementets *id* attributt (vil alltid være identisk).

Skritt

Et eksempel på resultatet etter et kall til *stepxml* tjenesten med parameteren *id* hentet fra et *<skritt>* element i *<tjenesteModell>* XML-strukturen, og *username* lik 1420.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>
<tjenesteModellSkritt id="T16438" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="4">
  <navn>Søke om førerkort</navn>
  <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
  <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  <delAv id="T16401"></delAv>
  <eier id="T1310">1420</eier>
  <skritt id="T16429" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="3">
    <navn>Sikkerhetskurs</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  </skritt>
  <skritt id="T16448" type="Skritt" typeId="http://psi.norge.no/ontologi/skritt"
sekvens="5">
    <navn>Helseattest</navn>
    <tjenesteBeskrivelse><![CDATA[Beskrivelse av skritt i
veivisertjenesten]]></tjenesteBeskrivelse>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/skritt</url>
  </skritt>
</forutsetningFor>
```

```

        <forutsetning idRef="T16429">Sikkerhetskurs</forutsetning>
        <maal idRef="T16438">Søke om førerkort</maal>
    </forutsetningFor>

    <forutsetningFor>
        <maal idRef="T16448">Helseattest</maal>
        <forutsetning idRef="T16438">Søke om førerkort</forutsetning>
    </forutsetningFor>
</tjenesteModellSkritt>

```

På overordnet plan ser filen omtrent slik ut:

```

<xml-header>
<tjenesteModellSkritt>
  <metadata>..
  ..
  <metadata>..
  <skritt>..
  ..
  <skritt>..
  <betingelse>..
  ..
  <betingelse>..
  <skritt-sammenheng>..
  ..
  <skritt-sammenheng (med betingelse)>..
</tjenesteModell>

```

De fleste av elementene i denne XML-strukturen er identisk med elementene i <tjenesteModell> seksjonen over. Vi beskriver derfor kun forskjellene her.

<tjenesteModellSkritt>

Beskrivelse:

Dette elementet er hoveddokumentet i filen og det finnes kun en instans av dette i dokumentet. Elementet representerer ett skritt i tjenstemodellen, og inneholder all relatert informasjon om skrittet. Kun andre <skritt> elementer direkte relatert til det aktuelle skrittet vil finnes i strukturen.

Attributter:

id: er en intern (applikasjons-globalt unik) identitet og er en streng som kan være en blanding av karakterverdier og tall.

type: er en streng som beskriver typen skritt.

typeId: er en streng som representerer typen skritt i form av en unik PSI (URI)

sekvens: et tall som representerer hvor i rekken skrittet befinner seg ("tidsmessig"). NB: *Det kan være flere parallelle eller opsjonelle skritt så sekvensnummeret trenger ikke å være unikt.*

Aktuelle elementer:

Ingen

Obligatoriske sub-elementer:

<navn>, < Eier>, <delAv>, <url> og <tjenesteBeskrivelse>

Mulige sub-elementer:

<skritt>, <betingelse> og <forutsetningFor>

Node-verdi:

Ingen

<delAv>

Beskrivelse:

Element som representerer tjenestemodellen som skrittet er en del av.

Attributter:

id: referanse id korresponderende til et *id* attributt for et <tjenesteModell> element (se forrige seksjon).

Aktuelle elementer:

<tjenesteModellSkritt>

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

Ingen

Node-verdi:

Ingen

6.1.1 Liste over tjenestemodeller

Et eksempel på resultatet etter et kall til *modelsxml* tjenesten med parameteren *username* lik 1420 og subject lik PSI'en (URI) til et spesifikt tema vil gi et slikt XML-dokument:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>
<tjenesteModeller temaId="http://psi.norge.no/tema/trafikanter">
  <tjenesteModell id="T16401" type="Veivisertjeneste"
typeId="http://psi.norge.no/ontologi/veiviser_tjeneste">
    <navn>Førerkort klasse B (alt3)</navn>
    <url>http://localhost:8090/portal/alternativ3/inngangsside</url>
    <eier id="T1310">1420</eier>
    <ansvarligInstans id="T274">
      <navn>Statens Vegvesen</navn>
      <logo>/images/vegvesen.gif</logo>
    </ansvarligInstans>
  </tjenesteModell>
</tjenesteModeller>
```

Det vil si en liste over tjenestemodellene som er eid av brukeren “1420” som er knyttet til temaet med id (PSI) lik “ <http://psi.norge.no/tema/trafikanter>”.

Det er ingen nye elementer her utenom hovedelementet:

<tjenesteModeller>

Beskrivelse:

Dette elementet er hoveddokumentet i filen og det finnes kun en instans av dette i dokumentet. Elementet representerer en liste av tjenestemodeller knyttet til et spesifikt tema.

Attributter:

temaId: er en streng som representerer det aktuelle temaet i form av en unik PSI (URI)

Aktuelle elementer:

Ingen

Obligatoriske sub-elementer:

Ingen

Mulige sub-elementer:

<*tjenesteModell*> (NB: i forkortet form, uten <*skritt*>, <*betingelse*> eller <*forutsetningFor*> elementer)

Node-verdi:

Ingen