



Rammeverk og infrastruktur for stedfestet informasjon i Norge

| | |
|----------------|---|
| Tittel: | Rammeverksdokument – Norge digitalt |
| Utarbeidet av: | Rammeverksgruppa (Teknologiforum) |
| Søkeord: | Rammeverk, NSDI, SDI, Infrastruktur for stedfestet informasjon, Norge digitalt. |
| Opplagstall: | 1 elektronisk |
| Versjon: | 5.0 |
| Dato: | 28.nov 2012 |

Revisjonshistorikk

| Versjon | Produsert av Dato | Endring |
|--|---|---|
| Rammeverk og infrastruktur Versjon 1.0 | geoPortal Aktivitet 1 2005-01-07 | Første versjon |
| Rammeverk og infrastruktur for stedfestet informasjon i Norge Versjon 2.0 | Teknologiforum – rammeverksgruppa / 2006-10-06 | Omstrukturering av dokumentet. Datasentrert og tjenestesentrert vinkling. Definering av krav og anbefalinger. |
| Rammeverk og infrastruktur for stedfestet informasjon i Norge Versjon 2.2 | Teknologiforum – rammeverksgruppa 2007-10 -19 | Nytt kapittel om forvaltning. Oppdatering av kapittel om transformasjoner og avbildinger Avklaring av dokumentets forhold til "Referansemodellen for elektronisk samhandling". |
| Rammeverk og infrastruktur for stedfestet informasjon i Norge Versjon 3 | Teknologiforum – rammeverksgruppa 2008-04-04 | Innspill gjennom Høykom prosjektet Geoportal 2007, arbeidspakke 5 - Rammeverk og infrastruktur for lokale geodatatjenester. Resultatet av dette arbeidet er igjen basert på blant annet arbeidspakke 1 - Realisere effektiv datautveksling med 6 storkommuner. Mens tidligere versjon av rammeverksdokumentet har fokus på nasjonale utfordringer, har arbeidet nå også tatt inn over seg de utfordringer som ligger på et lokalt forvaltningsnivå. Dette har ikke minst bidratt til et nytt kapittel om forvaltning. Denne versjonen inneholder også oppklaringer og presiseringer jfr praktisk utfordringer, slik som datum, projeksjon, etc. |

| Versjon | Produsert av Dato | Endring |
|--|---------------------------------|---|
| Rammeverk og infrastruktur for stedfestet informasjon i Norge Versjon 4.0 | Rammeverksgruppa /sekretariat | Dette er et utkast til versjon 4 basert på diskusjoner i rammeverksgruppa 25 august 2009. Dette dokumentet har ikke vært ute på høring i rammeverksgruppa og er et utkast laget med tanke på møtet i teknologiforum 20 oktober 2009. Hovedendringer er kapittel 6.3.2 som blant annet inneholder Web Map Server interface med cache, med tilhørende oppdaterte anbefalinger i kapittel 6.9. Kapittel 9 er vesentlig omarbeidet. Dokumentet har gjennomgått en generell kvalitetssikring og språkvask. Kapittel 8 trenger oppdatering, dette er ikke påbegynt. |
| Rammeverk og infrastruktur for stedfestet informasjon i Norge Versjon 5.0 | Rammeverksgruppa /sekretariatet | Versjon 5 er i stor grad oppdatert i henhold til ny geodatalov og tilhørende forskrifter. Dokumentet er omstrukturert med ny kapittelinndeling og ny tekst i flere av kapitlene. Det er også laget unike ID'er til krav og anbefalinger slik at disse er egnet som referanser. Det gjenstår fortsatt noen avklaringer/harmoniseringer av krav og anbefalinger i rammeverksdokumentet i forhold til geodatalov, med tilhørende forskrift og forordninger (EU). |
| | | |

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|----|
| Revisjonshistorikk..... | 2 |
| Innholdsfortegnelse | 4 |
| 1 FORORD | 7 |
| 2 INNLEDNING | 8 |
| 2.1 Formål | 9 |
| 2.2 Målgruppe | 9 |
| 3 Infrastruktur for geografisk informasjon | 10 |
| 4 Normative referanser | 12 |
| 4.1 LOV 2010-09-03 nr 56: Lov om infrastruktur for geografisk informasjon (geodataloven) | 12 |
| 4.2 Arkitekturprinsipper (DIFI) | 13 |
| 4.3 Web Accessibility Initiative (WAI)..... | 15 |
| 5 Arkitekturmodell..... | 16 |
| 6 Ord og definisjoner | 20 |
| 7 Geodata | 22 |
| 7.1 Basis- og tematiske geodata..... | 22 |
| 7.2 Det offentlige kartgrunnlaget..... | 23 |
| 7.3 Presentasjonsdata | 24 |
| 7.4 Data-/utvekslingsformat | 25 |
| 7.5 Konsistent identifisering av geografiske objekter | 27 |
| 7.6 Modelldrevet arkitektur..... | 28 |
| 7.7 Modellering av geografisk informasjon | 29 |
| 7.8 Objektkatalog | 33 |
| 7.9 Produktspesifikasjoner | 33 |
| 7.10 Sammenheng mellom objektkatalog og produktspesifikasjon | 34 |
| 7.11 Krav og anbefalinger til geodata..... | 36 |
| 8 Geodatatjenester | 38 |
| 8.1 Introduksjon..... | 38 |
| 8.2 Inndeling av tjenester..... | 38 |
| 8.3 Oppsummering | 56 |
| 8.4 Metadata om tjenester..... | 58 |
| 8.5 Krav og anbefalinger knyttet til geodatatjenester | 64 |

| | | |
|------|--|-----|
| 9 | Registre..... | 66 |
| 9.1 | Krav og anbefalinger til registre | 68 |
| 10 | Metadata..... | 69 |
| 10.1 | Krav og anbefalinger til metadata..... | 72 |
| 11 | Geoportaler | 73 |
| 11.1 | Krav og anbefalinger til geoportaler | 75 |
| 12 | Dataharmonisering | 76 |
| 12.1 | Interoperabilitet..... | 76 |
| 12.2 | Ontologi/semantisk interoperabilitet | 77 |
| 12.3 | Språkuavhengighet (CLA)..... | 77 |
| 12.4 | Dataharmonisering og samvirkningsevne | 78 |
| 12.5 | Krav og anbefalinger til dataharmonisering..... | 80 |
| 13 | Forvaltning | 81 |
| 13.1 | Introduksjon..... | 81 |
| 13.2 | Prinsippskisse for forvaltning | 82 |
| 13.3 | Distribuerte og sentrale løsninger..... | 84 |
| 13.4 | Forvaltning og metadata | 86 |
| 13.5 | Versjoner / livsløpssyklus | 89 |
| 13.6 | Kontroll..... | 90 |
| 13.7 | Krav og anbefalinger til forvaltning av geodata | 91 |
| 14 | Tilgangskontroll, Autentisering og Sikkerhet (GeoRM) | 92 |
| 14.1 | Generelt om tilgangskontroll..... | 92 |
| 14.2 | Federert sikkerhet | 92 |
| 14.3 | Spesifisering av GeoRM i INSPIRE | 95 |
| 14.4 | Autorisasjon og tilgangskontroll til nasjonal geografisk infrastruktur . | 96 |
| 14.5 | Krav og anbefalinger knyttet til bruker autentisering, autorisasjon og telling knyttet til tjenester som inngår i Norge Digitalt | 98 |
| 15 | Kvalitetssikring og kontroll | 99 |
| 15.1 | Kvalitetskontroll av data og tjenester..... | 99 |
| 15.2 | Krav og anbefalinger til kvalitetssikring og kontroll..... | 100 |
| 16 | Standarder | 101 |
| 16.1 | Introduksjon..... | 101 |
| 16.2 | Rasterdata | 104 |
| 16.3 | Vektordata. | 106 |
| 16.4 | Metadata..... | 110 |
| 16.5 | Presentasjon (visualisering)..... | 113 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 16.6 | Norske standarder fra ISO/TC 211..... | 115 |
| 16.7 | Forhold til andre standardiseringarbeider | 116 |
| 16.8 | Krav og anbefalinger til standarder | 118 |
| 17 | Angivelse av datum og projeksjon samt transformasjoner og avbildning 119 | |
| 17.1 | Kartprojeksjoner i Europa..... | 119 |
| 17.2 | Horisontalt referansesystem | 119 |
| 17.3 | Vertikalt referansesystem..... | 119 |
| 17.4 | Koordinatbasert referansesystem i Norge | 119 |
| 17.5 | Vertikalt datum..... | 121 |
| 17.6 | Horisontalt datum og projeksjoner (2D+3D) definert i SOSI | 122 |
| 17.7 | Spesielle merknader: | 126 |
| 17.8 | Krav til datum og projeksjoner nedfelt i INSPIRE med tilhørende implementeringsregler: | 127 |
| 17.9 | Offisielle datum og projeksjoner for leveranse av data i Norge digitalt 128 | |
| 17.10 | Fremtidige behov jfr INSPIRE direktiver (og Geodatalov) | 130 |
| 17.11 | Krav til beregning og beregningsprogram for transformasjoner og avbildninger | 130 |
| 17.12 | Krav til dokumentasjon | 131 |
| 17.13 | Krav og anbefalinger knyttet til referansesystemer for Norge digitalt partene | 132 |

1 FORORD

Første versjon av rammeverksdokumentet ble utviklet som en del av Høykomprosjektet *'geoPortal – et fyrtårnprosjekt for geodata på nett'*. Dette dokumentet ble ferdigstilt 01.07.05 og inneholdt en beskrivelse av en informasjonsteknologisk infrastruktur for Norge, basert på åpne standarder og spesifikasjoner.

På møte i Teknologiforum 29. mars 2006 ble behovet for videreutvikling av rammeverksdokumentet diskutert. I dette møtet satte Teknologiforum ned en egen arbeidsgruppe (rammeverksgruppa) som fikk ansvar for videre forvaltning og oppdatering av rammeverksdokumentet.

Rammeverksgruppa har i de senere år gjennomført 2 – 3 møter i året. Formålet med disse møtene har vært å skape en felles arena (for Norge digitalt partene) for å diskutere metoder, teknologier og prinsipper for elektronisk samhandling innenfor geodatasektoren i Norge.

Rammeverksgruppa har ansvaret for dokumentet; *Rammeverk og infrastruktur for stedfestet informasjon i Norge* (Rammeverksdokumentet). Dokumentet gir krav og anbefalinger på metoder, teknologier og standarder som skal ligge til grunn for den nasjonale geografiske infrastrukturen.

Versjon 5.0 av Rammeverksdokumentet er basert på *Lov om infrastruktur for geografisk informasjon* (geodataloven : LOV 2010-09-03) med tilhørende forskrifter.

2 INNLEDNING

Rammeverksdokumentet beskriver en åpen informasjonsteknologisk infrastruktur basert på åpne standarder og spesifikasjoner. Dokumentet er basert på *“Lov om infrastruktur for geografisk informasjon (geodataloven) med tilhørende forskrifter”*, samt europaparlamentets- og rådsdirektiv 2007/2/EF av 14 mars 2007 om etablering av en infrastruktur for geografisk informasjon i Det europeiske felleskap (INSPIRE) med tilhørende gjennomføringsregler.

Rammeverksdokumentet omhandler de mer teknologiske sidene av den geografiske infrastrukturen, og gir føringer og anbefalinger til teknologier, metoder og standarder som skal ligge til grunn for infrastrukturen.

Rammeverket er i stor grad utviklet med hensyn på å muliggjøre implementasjoner som understøtter tjenesteleverandører, dataleverandører og applikasjonsutviklere, med utgangspunkt i interoperable og gjenbrukbare komponenter. Denne målsettingen oppnås hovedsakelig gjennom spesifikasjon av grensesnitt for disse tjenestene. Til grunn for disse spesifikasjonene legges standarder utviklet i regi av ISO/TC 211 og spesifikasjoner utviklet av OGC (Open Geospatial Consortium).

Det tekniske rammeverket er plattform- og implementasjonsnøytralt, men gir samtidig klare føringer for implementasjon i form av standarder og valg av protokoller og underliggende teknologi.

Prinsippene som dette rammeverket trekker opp er følgende:

- Etablere tilgang til i utgangspunktet alle typer geografisk informasjon, når som helst, hvor som helst.
- Gjøre det mulig for applikasjoner å finne og hente ut data gjennom en or
- Gjøre det mulig å integrere uensartede geografiske data for felles presentasjon.
- Legge til rette for oppdatering og utveksling av data, som et samarbeid mellom deltakende virksomheter.
- Legge til rette for at applikasjoner kan tolke data konsistent med utgangspunkt i å oppnå en felles representasjon eller prosessering av disse (semantisk interoperabilitet)
- Legge til rette for utvikling av effektivt samarbeid mellom nasjonale, regionale og sektorspesifikke løsninger.
- Legge forholdene til rette for sømløs “kjeding” av applikasjoner, data og tjenester eller kombinasjoner av disse.

2.1 Formål

Formålet med rammeverksdokumentet er å gi krav og anbefalinger til teknologier, metoder og standarder som skal ligge til grunn for den geografiske infrastrukturen i Norge. Dokumentet beskriver også viktige teknologiske komponenter som kan bidra til deling av geodata og geodatatjenester.

2.2 Målgruppe

Dette dokument har til hovedhensikt å introdusere et felles og omforent teknisk rammeverk for dataleverandører, tjenesteleverandører og applikasjonsutviklere, slik at disse får en felles forståelse av hvordan data og tjenester er tilgjengelig eller kan gjøres tilgjengelig, dokumenteres og vedlikeholdes. Dokumentet er også tiltenkt saksbehandlere som skal nyttiggjøre data og tjenester fra ulike kilder,

Deler av dette dokumentet skal også bidra til å klarlegge for beslutningstakere hvilke organisatoriske og administrative krav og forpliktelser en slik infrastruktur legger på de ulike etater og tjenester.

3 Infrastruktur for geografisk informasjon

En infrastruktur for geografisk informasjon (SDI-Spatial Data Infrastructure) vil omfatte så vel tekniske som ikke-tekniske forhold. Den vil inneholde tekniske standarder og protokoller, organisatoriske problemstillinger og datapolitikk. Dessuten vil den omhandle etablering og vedlikehold av geografisk informasjon for et bredt sett av temaer.

Ordet infrastruktur benyttes i denne sammenheng for å beskrive et konsept av pålitelige tilførselsstrukturer, i dette tilfellet tilgang til stedfestet informasjon via standard rammeverk, protokoller og spesifikasjoner. Begrepet infrastruktur omfatter mer enn det fysiske nettverk. En infrastruktur vil også omfatte de mennesker som benytter strukturen, de lover og regler som gjelder, utdannelsen som trengs for å benytte strukturen og servicen i tilknytning til denne, vedlikeholdet av strukturen og mye mer. For en infrastruktur gjelder følgende generelle forhold:

- Den etableres for å støtte praktiske, økonomiske og sosiale aktiviteter
- Den er kostbar å etablere
- Den har ofte lang levetid når den først er etablert.

Produksjon av geodata, forvaltning av disse samt verdiøkning og distribusjon foregår i et samspill mellom offentlige og private aktører. Geodata fra offentlig sektor benyttes ofte av privat sektor som grunnlag for verdiøkende tjenester og produkter. Privat sektor deltar på den andre side med produksjon av geodata, utvikling av datasystemer (forvaltningssystemer) og rådgivingstjenester innen geodatasektoren.

Geodata er en betydelig del av informasjonsgrunnet til stat og kommune. Dette gjelder bl.a. Forsvaret, beredskap, redningstjeneste, ressursforvaltning, samferdsel, arealplanlegging og byggesaksbehandling. Andre eksempler er utbygging og drift av vei, vann- og kloaknett, trafikkovervåking, innkreving av kommunale avgifter, kulturminneforvaltning, landbruksforvaltning, osv.

Geodata spiller en viktig rolle i samfunnsplanleggingen, for verdiskapning og utvikling av tjenester rettet mot næringslivet og innbyggere, og for medvirkning og åpne demokratiske prosesser. Geodata er i seg selv viktig offentlig informasjon, men har også stor betydning for bakgrunnsinformasjon for annen offentlig informasjon.

Forvaltningsloven, offentlighetsloven mv. har som mål at innbyggerne skal ha innsyn i offentlige vedtak og behandling av forslag og saker. Moderne bruk av geodata, bl.a. distribuert gjennom internett, gjør dette lettere. Forutsetningen er at informasjonen er standardisert og at IT-systemene tilbyr en brukervennlig tilgang til informasjonen som etterspørres.

I høringsnotat – Forslag til forskrift om infrastruktur for geografisk informasjon (geodataforskriften) av Miljøverndepartementet (31. januar 2011) er infrastruktur for geografisk informasjon definert slik;

Infrastruktur for geografisk informasjon, metadata, geodatasett og geodatatjenester, netjtjenester og -teknologier, avtaler om deling, tilgang og bruk samt samordnings og overvåkningsordninger, -prosesser og fremgangsmåter, som opprettes, drives eller gjøres tilgjengelig i samsvar med geodataloven og tilhørende forskrifter.

Dette rammeverksdokumentet fokuserer på de tekniske aspekter knyttet til SDI, og avgrenser infrastruktur begrepet til å omfatte plattform- og implementasjonsuavhengig teknologisk infrastruktur for geografiske data og tjenester, basert på standarder og spesifikasjoner.

4 Normative referanser

4.1 [LOV 2010-09-03 nr 56¹](http://lovdata.no/all/nl-20100903-056.html): Lov om infrastruktur for geografisk informasjon (geodataloven)

Geodataloven skal bidra til god og effektiv tilgang til offentlig geografisk informasjon (geodata) for offentlig sektor, næringslivet og allmennheten for øvrig, bl.a. data om natur, samferdsel, bebyggelse, befolknings- og miljøforhold.

Loven med forskrifter gjennomfører europaparlamentets- og rådsdirektiv 2007/2/EF av 14. mars 2007 om etablering av en infrastruktur for geografisk informasjon i Det europeiske fellesskapet (INSPIRE) med tilhørende gjennomføringsregler.

Loven omfatter de mer prinsipielle sidene knyttet til koordineringen av den geografiske infrastrukturen, herunder deling av geodata og tilgang til geodatatjenester.

Det legges til grunn at deling av data og tjenester kan organiseres som en videreføring av det avtalebaserte samarbeidet "Norge digitalt".

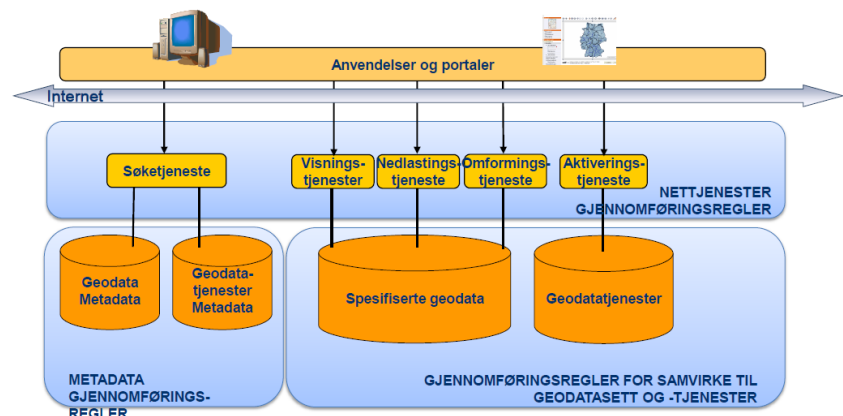
Geodataforskriften tematiske virkeområde er:

- Tema som er fastsatt i vedlegg I, II og III til direktivet.
- Tema omfattet av plan- og bygningsloven § 2-1 om det offentlige kartgrunnlaget og § 2-2 om kommunalt planregister.

Geodataloven bruker begrepet *offentlige geodatatjenester* for alle typer elektroniske datamaskinoperasjoner som loven gjelder for.

Geodatatjenester er operasjoner som kan

utføres ved hjelp av et dataprogram på geodata i geodatasett eller på tilknyttede metadata. *Nettjenester* er de fem nærmere definerte geodatatjenestene for henholdsvis søk, visning, nedlastning, omforming og aktivering.



¹ <http://www.lovdata.no/all/nl-20100903-056.html>

Dette omfatter følgende:

- a) søketjenester, tjenester for å finne fram data som gjør det mulig å søke etter geodatasett og -tjenester på grunnlag av innholdet i tilsvarende metadata, samt å vise innholdet i metadataene,
- b) visningstjenester, tjenester for å vise data som minst gjør det mulig å vise, navigere i, zoome inn/ut i, panorere i eller legge på hverandre visbare geodatasett, samt å vise forklarende informasjon og eventuelt relevant innhold av metadata,
- c) nedlastningstjenester, tjenester som gjør at kopier av geodatasett, eller deler av slike sett, kan lastes ned og, der dette er praktisk mulig, gis direkte tilgang til,
- d) omformingstjenester, tjenester som gjør at geodatasett kan omformes slik at samvirkingsevne kan oppnås,
- e) aktiveringstjenester, tjenester som tillater at det kan opprettes forbindelser med geodatatjenester.

4.2 Arkitekturprinsipper (DIFI)

Regjeringen har besluttet at IKT –løsninger for statlige virksomheter, skal bruke felles arkitekturprinsipper. Dette skal bidra til bedre brukerorientering og mer samordning på tvers av offentlige virksomheter.

I forvaltningsmeldingen St.meld. nr. 19 (2008-2009) Ei forvaltning for demokrati og fellesskap presenteres de sju arkitekturprinsippene som skal følges.

- Tjenesteorientering
- Interoperabilitet
- Tilgjengelighet
- Sikkerhet
- Åpenhet
- Fleksibilitet
- Skalerbarhet



Prinsippene er obligatoriske for statlige virksomheter ved utvikling av nye og vesentlige endringer av eksisterende IT-løsninger, og kan bare fravikes dersom en helhetlig vurdering viser at bruk kan få utilsiktede negative konsekvenser. Virksomhetene må dokumentere hvordan prinsippene er anvendt, og eventuelle fraviket må begrunnes. For kommunal sektor gjelder prinsippene som anbefalinger.

| Arkitekturprinsipper (DIFI) | Oppfølging i Rammeverksdokumentet |
|------------------------------------|---|
| Tjenesteorientering | Rammeverksdokumentet anbefaler en tjenesteorientert systemarkitektur, hvor felleskomponenter og ulike geodatatenester utgjør sentrale deler av infrastrukturen. |
| Interoperabilitet | Rammeverksdokumentet fokuserer på teknisk og semantisk interoperabilitet gjennom anbefalinger og krav til bruk av tekniske standarder, åpne grensesnitt, overføringsprotokoller og formater som gjør det teknisk mulig å samhandle. |
| Tilgjengelighet | Rammeverksdokumentet legger til grunn at elektroniske brukertjenester skal være universelt utformet for fleksibel bruk med tanke på tid, sted og medium. |
| Sikkerhet | Rammeverksdokumentet legger til grunn at tilgjengeliggjøring av informasjon i den geografiske infrastrukturen skal tilfredsstillende formelle og risikobaserte krav til konfidensialitet, integritet og tilgjengelighet i forhold til alle potensielle brukergrupper. |
| Åpenhet | Rammeverksdokumentet inneholder konkrete krav og anbefalinger knyttet til bruk av åpne og godkjente standarder i den geografiske infrastrukturen. |
| Fleksibilitet | Rammeverksdokumentet anbefaler tjenesteorientert arkitektur (SOA) og legger vekt på at løsningene skal være modulære slik at de verken er for generelle eller for spesifikke. Tjenester skal tåle endringer i bruk, innhold, organisering, eierskap og infrastruktur. |
| Skalerbarhet | Rammeverksdokumentet legger vekt på at løsninger og komponenter skal tåle endringer i bruksmønster i form av bruksvolum og utnyttelse. Det stilles krav til skalerbarhet i begge retninger. |

4.3 Web Accessibility Initiative (WAI)

I henhold til stortingsmelding nr 40 (2002-2003) heter det at "Offentlig informasjon over Internett skal tilfredsstillende standardkravene fra Web Accessibility Initiative (WAI)". Dette er også nedfelt i E-Norge. Videre står det:

"Blant virkemidlene foreslår regjeringen at det skal utarbeides standarder for utforming av IT-verktøy og tilrettelegging av informasjon på Internett, samt at alle offentlige nettsider skal oppfylle retningslinjene fra Web Accessibility Initiative (WAI)."

Hensikten med tiltakene er i samsvar med statens informasjonspolitikken å gi flere offentlig informasjon og tjenester tilrettelagt sine behov.

Referansekatalog for IT-standarder i offentlig sektor

Referansekatalogen er besluttet av fornyings- og administrasjonsministeren, og er et uttrykk for regjeringens IT-politikk. Til grunn for beslutningen ligger anbefalinger fra Standardiseringsrådet, et bredt sammensatt rådgivende organ med representasjon fra statlige og kommunale virksomheter.

Referansekatalogen for IT-standarder i offentlig sektor er etablert for å bedre samhandlingen mellom IT-systemer i offentlig sektor, å redusere bindinger til enkeltleverandører og å bidra til likebehandling og inkludering av alle innbyggere, uavhengig av hva slags programvare eller programvareplattform hver enkelt benytter.

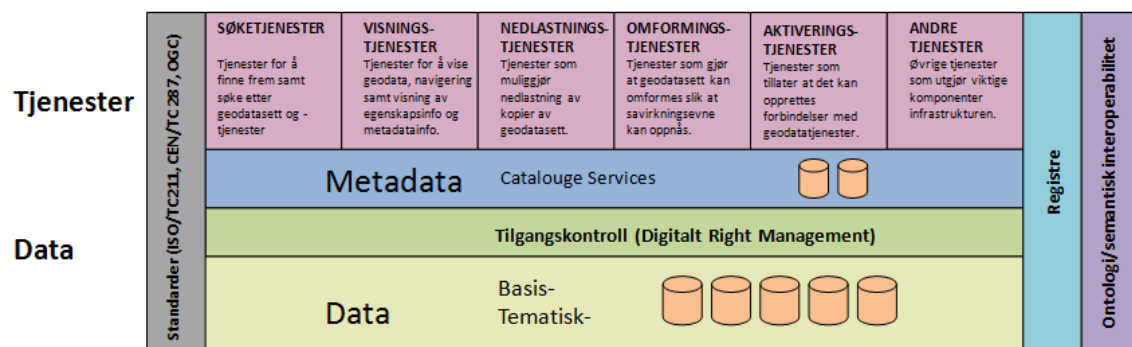
Katalogen stiller krav som statlige virksomheter må forholde seg til ved utvikling av sine IT-tjenester.

Referansekatalogen peker på hvilke standarder som er å betrakte som obligatoriske på enkelte bruksområder og hvilke som er anbefalte. Katalogen referer også til standarder og retningslinjer som er etablert som forvaltningsstandarder gjennom andre prosesser.

For kommunal sektor gjelder referansekatalogens krav som anbefalinger.

5 Arkitekturmodell

Rammeverksdokumentet har en oppbygning som samsvarer med viktige komponenter i den europeiske (INSPIRE) og nasjonale infrastruktursatsningen (Norge digitalt). Rammeverksdokumentet har en datasentrert - og en tjenestesentrert vinkling i oppbygningen. Ut over dette er standarder, ontologi og tilgangskontroll tatt med som viktige komponenter i infrastrukturen. Figuren nedenfor viser en arkitekturmodell basert på en inndeling av offentlige geodatatjenester i henhold til geodataloven.



Figur 1 Strukturmodell for rammeverksdokumentet basert på en inndeling av tjenester i henhold til Geodataloven

Geodata:

Rammeverksdokumentet beskriver tekniske forhold knyttet til produksjon og formidling av data. Dokumentet skal være presist med tanke på hvilke standarder og tilhørende dokumenter som skal ligge til grunn for modellering og utveksling av geografisk informasjon i den norske infrastrukturen. Rammeverksdokumentet vil imidlertid ikke omtale hvordan de enkelte datasett (spesifiserte geodata) i den norske infrastrukturen skal være modellert.

Tilgangskontroll (Digital Right Management):

Rammeverksdokumentet beskriver tekniske aspekter knyttet til tilgangskontroll. Dokumentet beskriver ulike metoder, teknologier og prinsipper for Digital Right Management. Dokumentet beskriver også mekanismene for autentisering og tilgangskontroll via BAAT (Bruker Autorisasjon, Autentisering og Telling) som anvendes innenfor Norge digitalt.

Metadata:

Metadata og gode søkemuligheter er en viktig del av den geografiske infrastrukturen. Rammeverksdokumentet beskriver ulike prinsipper og metoder for oppdatering og tilgjengeliggjøring av metadata i infrastrukturen. Dokumentet omtaler også Norsk profil for metadata og gir tydelige krav og anbefalinger til metadata i den norske geografiske infrastrukturen. Rammeverksdokumentet beskriver også nasjonal geoportal som en viktig komponent i infrastrukturen, og hvilke standarder og tjenester som skal benyttes til samhandling (utveksling av metadata og data og tjenester) med nasjonal geoportal.

Geodatatjenester:

De teknologiske aspekter knyttet til geodatatjenester blir omtalt spesielt i rammeverksdokumentet. Dokumentet gir føringer på hvilke standarder og spesifikasjoner som skal være gjeldene for geodatatjenester som tilbys i den geografiske infrastrukturen i Norge. Arkitekturmodellen for rammeverksdokumentet presenterer en inndeling av tjenestene som samsvarer med begrepet *nettjenester* fra INSPIRE direktivet § 16 andre ledd. Tilsvarende inndeling er også foreslått i Geodataforskriften (MD, høringsnotat 31.01.2011).

Tidligere versjoner av rammeverksdokumentet opererte med en inndeling av tjenester basert på NS-EN ISO 19119, som igjen var basert på inndelingen til EOSE (extended Open System Environment – ISO/IEC TR 14252). Denne standarden definerer klasser av tjenester i henhold til den semantiske typen beregninger de utfører, slik som '*Geographic human interaction services*' (Brukergrensesnitttjenester), '*Geographic modell /information management services*' (Modell-/Informasjonstjenester), '*Geographic processing services*' (Proseseringstjenester), '*Geographic workflow/task management services*' (Workflow-/Tasktjenester), '*Geographic communication services*' (Kommunikasjonstjenester) og '*System Management Services*' (System Management Tjenester).

| ISO19119 / EOSE inndeling | Geodatalov/INSPIRE | Eksempler |
|-----------------------------------|--|--|
| Brukergrensesnittjenester | Andre tjenester | Innsynsklienter, Editeringsklienter |
| Modell- /Informasjonstjenester | Søketjenester Visningstjenester Nedlastningstjenester | Søketjenester (indekser) WMS tjenester WFS Tjenester Nasjonale API |
| Prosesseringstjenester | Omformingstjenester | Transformasjons tjenester Kontroll-/validerings tjenester Analysetjenester Ruteberegning |
| Workflow-/Tasktjenester | Aktiveringstjenester | Kjededefinisjonstjenester Workflow Abonnement |
| Kommunikasjonstjenester | Omformingstjenester | Koding og utveksling SOSI-GML GML-IFC/XML |
| System Managementtjenester | Aktiveringstjenester | Administrasjon av systemkomponenter, applikasjoner og nettverk. |

Tabell 5.1: Tabellen viser oversikt over inndeling av tjenester basert på EOSE og Geodatalov/INSPIRE.

Ontologi/semantisk interoperabilitet:

Temaet vies nå betydelig større interesse i tilknytning til internasjonal standardisering. Ontologi blir stadig et mer sentralt element innen IKT og generell web-teknologi. Konseptet er å utarbeide felles modeller av grunndataene som er entydig semantisk definert og som kan brukes på tvers av etater og systemplattformer. Med semantisk interoperabilitet menes en harmonisert forståelse av datainnholdet, datakvaliteten og meningen med dataene. Semantisk interoperabilitet muliggjør applikasjoners evne til å tolke data konsistent med utgangspunkt i å oppnå en felles representasjon eller prosessering av disse.

Registre

I tillegg til de geografiske dataene vil en infrastruktur for geografisk informasjon også inneholde en mengde registre (kataloger) som har til formål å beskrive dataene og sikre enkel og oversiktlig tilgang til disse via Internet.

Et sentralt kjennetegn ved et register er at hvert eneste element i registeret er forbundet med en unik, entydig og permanent identifikator.

Standarder:

Geodata og geodatatjenester skal være konforme i henhold til gjeldende standarder definert i dette rammeverksdokumentet. Rammeverksdokumentet omtaler relevante internasjonale standarder fra f.eks [ISO/TC 211](#), internasjonale spesifikasjoner fra f.eks [OGC](#), nasjonale standarder og bransjestandarder innenfor fagområdet geografisk informasjon.

For å beskrive sammenhengen mellom de ulike komponentene i det tekniske rammeverket er det benyttet elementer fra en standard referansemodell. En av de mest benyttede referansemodeller innenfor IT er Reference modell for Open Distributed Processing (RM-ODP). I rammeverksdokumentet er det valgt å benytte GIRM (Geospatial Interoperability Reference Model) som er en applikasjonsprofil av RM-ODP. Standardene beskrives i dokumentet ut fra to ulike nivå. Implementasjons uavhengig nivå (oppførsel, innhold) og implementasjonsspesifikt nivå (grensesnitt og koding/utveksling). Dokumentet gir også krav og anbefalinger til hvilke standarder og spesifikasjoner som skal ligge til grunn for den geografiske infrastrukturen i Norge.

6 Ord og definisjoner

geodata

data i elektronisk form med direkte eller indirekte referanse til et bestemt sted eller geografisk område

geodatasett

identifiserbar samling av geodata

geodatatjenester

operasjoner som kan utføres-, ved å opprette en forbindelse ved hjelp av et dataprogram, på geodata i geodatasett eller på tilknyttede metadata

geografisk objekt

abstrakt representasjon av et virkelig fenomen knyttet til et bestemt sted eller geografisk område

geoportal

inngang til Internett som gjør ulike geodata tema tilgjengelige samler emner og funksjoner som brukerne kan benytte

infrastruktur for geografisk informasjon

fundament for tilgang til og anvendelse av geodata

interoperabilitet**samvirkningsevne**

evne til å kommunisere, kjøre programmer, eller overføre data mellom ulike funksjonelle enheter på en slik måte at brukeren ikke trenger spesiell kunnskap om disse enhetenes karakteristikker. (NS-EN ISO 19118:2011 Koderegler)

geodatasett og tilhørende geodatatjenester evne til å virke sammen med andre geodatasett og geodatatjenester uten gjentatte manuelle inngrep, slik at verdien av geodatasettene og geodatatjenestene økes (geodataforskriften)

INSPIRE

"infrastructure for spatial information in Europe", den europeiske geografiske infrastrukturen

kartdata

geodata tilrettelagt for kartproduksjon

kartlag

ett eller flere karttema som vises ved en enkelt forespørsel mot en tjenermaskin, der formatet avhenger av anvendt standard

kartbilde

kan brukes i forbindelse med et resultat fra en "GetMap-forespørsel" i WMS – standarden eller et resultat basert på flere forespørsler som tjeneren har slått sammen før leveranse til klienten. Lovlige formater for kartbilder beskrives i standarden (NS-EN ISO 19128:2005 Grensesnitt for karttjenester på web)

kartobjekt

visuell (kartografisk) presentasjon av synlige eller ikke-synlige geografiske fenomener

karttema

kartobjekter av samme objekttype og klassifikasjon

karttjeneste

sammensatt kartinformasjon tilpasset et formål

kjedet tjeneste

sekvens av tjenester hvor utføring av den første er nødvendig for utførelsen av den neste tjenesten (NS-EN ISO 19119:2006 Tjenester)

metadata

informasjon som beskriver geodatasett og geodatatjenester, og som gjør det mulig å finne fram til, liste opp og bruke geodata

nettjeneste

tjeneste utført over Internett uavhengig av arkitektur

objektkatalog

katalog som definerer og beskriver objekttyper med egenskaper, operasjoner og sammenhenger slik de vises i ett eller flere geodatasett

portal

inngang til Internett som gjør ulike datatema tilgjengelige og samler emner og funksjoner som brukerne kan benytte

produktspesifikasjon**data produktspesifikasjon**

detaljert teknisk beskrivelse av et enkelt eller en serie datasett med tilleggsinformasjon som gjør at andre kan produsere, distribuere og bruke det

tjenestekatalog

katalog med informasjon om tjenester

UML

"Unified Modelling Language" - standard spesifikasjonspråk for objektmodellering

web service

SOAP-basert nettjeneste

7 Geodata

7.1 Basis- og tematiske geodata

I henhold til Stortingsmelding nr 30 (2002-2003) skiller vi mellom basis geodata (også kalt referansedata) og tematiske geodata (også kalt fagdata). Basis geodata er data som en rekke brukere har behov for bl.a. som stedfestingsreferanse (beskrivelse av terrengforholdene med kjente referansepunkter), jf. bl.a. hovedkartserien for norskekysten, topografisk hovedkartserie for Norge, kommunenes tekniske kart og grunneiendoms-, adresse- og bygningsregisteret (GAB). Til basis geodata hører også data som gir grunnlag for nøyaktig posisjonsbestemmelse ute i terrenget. Basis geodata er en nødvendig bakgrunn for behandling og presentasjon av alle andre former for geodata (eks. tematiske geodata).

Basis geodata

Geodata som er av generell betydning for å kjenne seg igjen i terrenget, både i form av direkte og indirekte stedfesting, og som vil være tilgjengelig for hele landet. Benyttes som "bakgrunnsinformasjon" for tematiske data, og som disse er etablert på og refererer sin stedfestning til (referansedata).

Eksempel: Kyst, vann, høyde, administrativ avgrensning, eiendomsinformasjon, bygninger, veier, etc. [St meld nr 30 Norge digitalt - et felles fundament for verdiskaping]

Merknad: Basis geodata er ofte premissgiver for posisjonering, stedfestingsnøyaktighet på tematiske geodata.
Data som er etablert med stedfesting ved landmåling eller fotogrammetri og klassifisering ved direkte observasjon eller bildetolking (uten bruk av andre kartdata som referanse).

Tematiske geodata

Geodata som beskriver fagspesifikke tema fra ulike fagområder

Eksempel: Berggrunn, ulike typer landdekke, naturressurser, befolkningsdata, miljøtilstand, forurensningskilder, kulturminner, beredskapsdata, kystsoneplaner og eksisterende og planlagt arealbruk [basert på St meld nr 30 Norge digitalt - et felles fundament for verdiskaping].

7.2 Det offentlige kartgrunnlaget

Plan- og bygningsloven § 2-1 og kart- og planforskriften § 5 sier at kommunen skal sørge for at det foreligger et oppdatert offentlig kartgrunnlag, og at staten skal stille nasjonale kartdata til rådighet for de formål som omhandles av loven

De formål som omfattes er alle oppgaver etter pbl., så som region/fylkesplanlegging, kommuneplanlegging, reguleringsplanlegging, byggesak, konsekvensutredning og byggesaksbehandling. Det offentlige kartgrunnlaget skal ut fra dette dekke et svært stort spekter av behov.

Kart- og planforskriften (26. juni 2009 - Forskriften er senere endret ved forskrifter 14. des. 2009 nr. 1539, 29. juni 2010 nr. 1033, 29. des. 2010 nr. 1828, og 1. mars 2011 nr. 207) definerer det offentlige kartgrunnlaget som: *en samling geodata som kommunene, Statens kartverk og andre offentlige etater har ansvar for og som består av et representativt, systematisk og tematisk ordnet utvalg geodata knyttet til administrative, juridiske, fysiske, miljøfaglige og infrastrukturmessige forhold.*

Offentlig kartgrunnlag skal følge godkjente spesifikasjoner. Tredje ledd i kart- og planforskriftens §5 sier: Offentlig kartgrunnlag skal følge spesifikasjoner godkjent av Statens kartverk og være i henhold til gjeldende geodataplan for området. Kommunen kan i generelle bestemmelser til kommuneplanens arealdel fastsette hvilke nøyaktighets- og detaljeringsklasser kartgrunnlaget skal følge i de ulike deler av kommunen.

Det offentlige kartgrunnlaget er et prioritert sett av informasjon som fagetatene må ha spesiell oppfølging av og som det vil bli stillet spesifikke krav til.

Det forutsettes at disse datasettene gis spesiell oppmerksomhet i arbeidet med den geografiske infrastrukturen,

Det er ønskelig at innholdet i det offentlige kartgrunnlaget blir mer brukerfokustert med hensyn til enkel tilgang til data, brukervennlig dokumentasjon og kontroll av tekniske krav enn det som i dag er tilfelle, jf. kart- og plan- forskriften, geodataforskriften og Norge digitalt-samarbeidet.

For mer informasjon henvises det til høringsdokument "Det offentlige kartgrunnlaget – Innhold, rutiner og ansvar"² (dokumentet ble lagt ut på høring våren 2012 – 26 august 2012).

2

http://www.regjeringen.no/pages/37895464/Det_offentlige_kartgrunnlaget_Innhold_rutiner_go_ansvar_120520.pdf

7.3 Presentasjonsdata

Tilleggsdata til basis geodata og tematiske data som er nødvendige for å formidle en god presentasjon uten at de opprinnelige datasettene blir forandret.

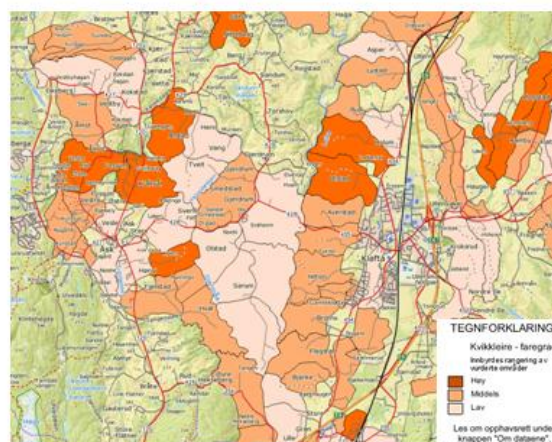
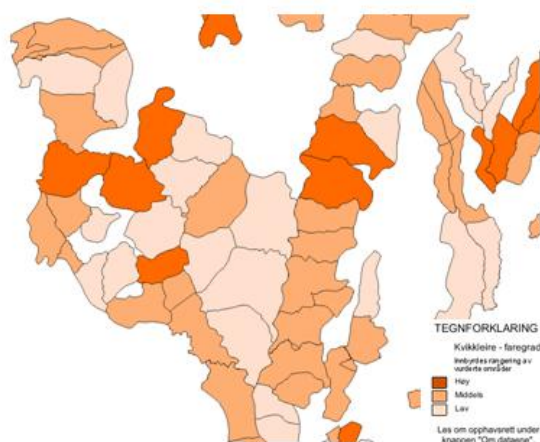
Merknad: Presentasjonsdata lages for presentasjoner i ulike målestokker.

Samspill mellom basis geodata og tematiske data

Skillet mellom hva som er basis geodata og tematiske geodata vil i noen tilfeller være lite tydelig, og løper over i hverandre. Basis geodata er ved siden av å være grunnlaget for en rekke tjenester alene, et nødvendig bakteppe for å gi registreringen og presentasjonen av en rekke fagspesifikke tema mening.

Kvaliteten på registreringen (kartleggingen) av en rekke tematiske data er i de fleste tilfeller synonymt med detaljene (målestokken) på de benyttede basis geodata. Dette gjelder både posisjonerings så vel som oppløsningen/detaljgjøvelsen for temaet (størrelsen og formen på kartobjektene).

Tematiske geodata etableres i de fleste tilfeller som et selvstendig kartlag (datasett uten innslag av basis geodata i seg). Men dersom de tematiske dataene presenteres brukeren uten bruk av dertil egnet basis geodata, gir ikke temaet noen mening.



Figur 2 : Presentasjon av tematisk data uten basis geodata Figur 3 : Presentasjon av tematisk data med basis geodata

Karttjenestene må etableres slik at det er et samspill mellom detaljnivået på fagtema og basis geodata. . Eksterne data ble (og blir også i dag) kopiert og fysisk integrert med egne databaser, men det er mer vanlig å dele data og tjenester. Problemet er at kartografiske standarder har blitt utviklet over år for en mengde datasett for isolert bruk. Nye kombinasjoner har dukket opp grunnet økt tilgjengelighet og bruk av standarder. Utfordringen blir å finne kompromissløsninger for egnet kartografi for kartinnsyn som består av data fra flere tilbydere.

Løsningen vil være å lage kartografiske varianter:

- Lage en kartografi for isolert bruk
- Lage kartografi for hver hovedkontekst (kan fravikes når temaet er sekundært i presentasjonen)
- Lage en forenklet kartografi for generell bruk i mer dynamiske kontekster
- eller - la brukeren symbolisere dataene fritt for eksperimentell bruk.

Det er ikke opp til rammeverksdokumentet å liste opp de basis geodata og tematiske geodata som inngår i «Norge digitalt», dette vil være knyttet til avtaleverket rundt «Norge digitalt». Men det oppfordres til at de foreslåtte definisjonene i størst mulig grad legges til grunn. Tilsvarende har en i INSPIRE navngitt data i henhold til Annex I – Annex III data. Det er hverken basis geodata eller tematiske geodata som ligger til grunn for inndelingen, men derimot prioriteringer knyttet til behovet for å løse europeiske miljøpolitikk.

7.4 Data-/utvekslingsformat

SOSI - Et standardformat for digitale geodata

SOSI-standarden ble første gang utgitt i 1987 (Versjon 1.0). Standarden revideres og er gjenstand for kontinuerlig utvikling, blant annet skal det foretas en tilnærming til internasjonale standarder. Siste versjon (4.0) ble utgitt i desember 2006.

SOSI-standarden omhandler teknikk for datadefinisjoner av geografisk informasjon, herunder standardiserte beskrivelser av geometri og topologi, datakvalitet, koordinatsystemer, metadata i form av informasjon om eier, oppløsning på data, områdeavgrensning osv. Den omfatter også konkrete databeskrivelser for ulike datatyper eller anvendelsesområder, noe som utgjør en vesentlig del av omfanget. Målsettingen med SOSI-standardiseringen er standardisering innenfor området geografisk informasjon. Dette arbeidet har som mål å etablere et strukturert sett av standarder for informasjon vedrørende objekter eller fenomener som er direkte eller indirekte stedfestet. Disse standardene spesifiserer (dvs. definerer og beskriver) metoder, modeller, presentasjon og overføring av slike data i digital/elektronisk form mellom ulike brukere, systemer og geografisk område. Dette arbeidet vil samordnes med utfyllende standarder for informasjonsteknologi og data der dette er tilgjengelige.

Arbeidet utføres i henhold til de retningslinjer og modeller som utvikles innenfor internasjonal standardisering, da i første omgang standardene til ISO/TC 211. SOSI 4.0 er konform med de internasjonale standardene.

Selve standardiseringsarbeidet er fordelt på 9 arbeidsgrupper. Den første tar seg av selve beskrivelsesmekanismene som er felles for SOSI. De øvrige er arbeidsgrupper som standardiserer geografiske objekter innen sine fagområder.

Statens kartverk ved SOSI-sekretariatet administrerer arbeidsgruppene, og fungerer som faglig sekretariat for standardiseringen. Alle arbeidsgruppene rapporterer framdrift til SOSI-sekretariatet. Arbeidet internt i arbeidsgruppene legges opp etter allment aksepterte prinsipper. Det skal oppnås enighet blant arbeidsgruppedeltagerne før arbeidet får status som forslag til standard

("konsensusprinsippet"). Dette er samme prinsipper som vi finner igjen i spesifikasjonsarbeidet til OGC og standardiseringsarbeidet gjennom ISO/TC 211. SOSI-sekretariatet er ansvarlig for å forvalte SOSI som en samlet standard.

Informasjon om SOSI er tilgjengelig på [SOSI's WEB sider](#)³.

I tillegg til beskrivelse av selve objektaktalogen inneholder også standarden 2 forskjellige måter å kode data for utvveksling:

- SOSI_syntaks format
- ISO 19136:2007 Geographic information -- Geography Markup Language (GML)

SOSI syntaks format har vi benyttet i Norge i mange år, men GML er en ny internasjonal standard som på sikt vil erstatte SOSI. GML er en forkortelse for Geography Markup Language, og kan ses som en spesifikk fagrettet anvendelse av XML. Et av hovedpoengene med XML er at syntaksen er skilt fra semantikken. XML gir retningslinjer for syntaksen og overlater til hvert enkelt applikasjonsområde å selv definere semantikken (definering av spesifikke skjema). GML er skrevet i XML skjema for å kunne modellere, transportere og lagre geografisk informasjon. GML benytter en rekke ulike typer objekter for å beskrive geografisk informasjon, i dette ligger blant annet "feature", referansesystemer, geometri, topologi, tid, måleenheter og generaliserte verdier.

ISO 19136:2007 Geographic information -- Geography Markup Language (GML)

Kjernen i GML er "feature". En "feature" er en abstraksjon av den virkelige verden. Alle "feature" har en "feature type". En "feature type" er en navnet klassifikasjon av fakta fra den virkelige verden. Som et resultat vil den virkelige verden kunne representeres ved en samling av "features". Standarden opererer med følgende inndeling: AbstractFeatureType, AbstractFeatureCollectionType, FeatureAssociationType

Geographic Markup Language er basert på at dataene (beskrivelsen av den virkelige verden) lagres i en fysisk fil (.GML), som er bygd opp og strukturert i henhold til XML/GML syntaks. I tillegg vil det være en eller flere skjema (.XSD) filer som definerer standard elementene og typene som er benyttet i selve GML filen. I GML filen vil det kunne være pekere (xmlns) til ulike skjema som beskriver dataene.

Basiselementene og geometritypene vil være definert i standardiserte skjema (.XSD filer). I utgangspunktet er det utarbeidet en mengde standardiserte skjema med GML versjon 3.1.1. GML filene skal kunne valideres mot de skjema som definerer og beskriver innholdet i GML filen (basisfilen). En sammensatt og komplisert GML (basisfil) vil kunne ha pekere til en rekke skjema som definerer innholdet. Dette vil kunne være standardiserte skjema (feature.xsd, units.xsd, geometryAggregates.xsd, topologi.xsd mf) samt en del spesifikke applikasjonskjemaer som dekker spesielle nasjonal forhold. I GML er det mulig å benytte XLink som er et XML språk for definering av hyperlink. I GML er det behov for å legge inn interne pekere (XLink eller XPointer) i forbindelse med definering av topologiske forhold. I andre sammenhenger er det behov for å peke til andre GML filer ved hjelp av XLink. Bruk av XLink og XPointer til å peke direkte på enkelt objekter basert på ID, eller på samling av objekter, enten internt i et

³ <http://www.statkart.no/sosi/welcome.htm>

GML dokument, eller ut mot andre GML dokument vil kunne tilføre og komplettere informasjonstilgangen.

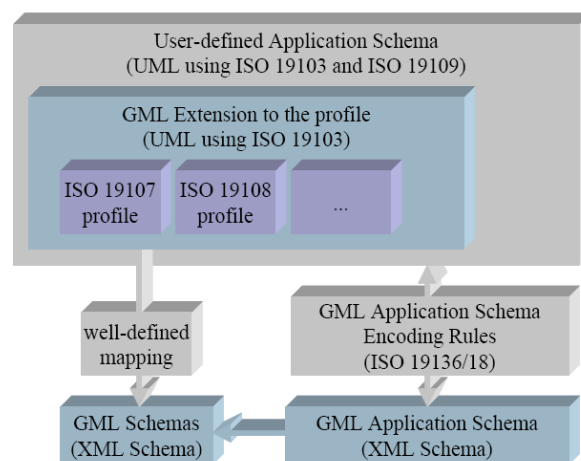
I følge spesifikasjonen skal den konseptuelle modellen til GML være godt dokumentert, og profilen til den harmoniserte modellen til ISO 19100 skal være implementert i GML.

GML har støtte for utvikling av applikasjons skjema enten basert på UML (NS-EN ISO 19109) eller XML skjema (GML Applikasjonskjema i XML Skjema). Ved "mapping" mellom disse to metodene kreves det imidlertid en viss begrensning i modelleringen.

Figur 4 illustrerer sammenhengen mellom GML og øvrige ISO standarder fra ISO 19100 serien.

Kjennetegn med GML formatet:

- En koding av geografisk informasjon
- Designet for web og web baserte tjenester (services)
- Bygger på XML syntaks, og benytter en fysisk GML fil med pekere til et eller flere skjema som beskriver innholdet i GML filen.
- En åpen standard (strukturert og kompatibel med ISO 19000 serien)
- Åpner for leverandør uavhengig utveksling av stedfestede data
- Tilpasset tjeneste orientert arkitektur



Figur 4 ISO 19100 profil og applikasjonskjema skjema fra GML –
Kilde: ISO 19136 GML Annex

Nærmere informasjon om GML finnes på http://www.statkart.no/filestore/Standardisering/KoP_2006-04.pdf, side 258

7.5 Konsistent identifisering av geografiske objekter

En konsistent identifisering av geografiske objekter er av svært stor betydning for en SDI. Unik identifisering vil åpne for effektiv søketilgang, administrasjon og tilførsel av data (georeferering/kobling av tematiske datasett mot basisdata).

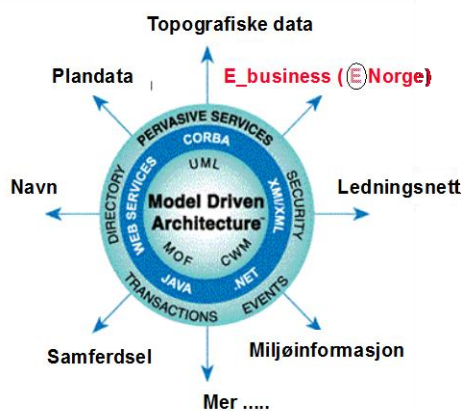
Universell unik identifikator (Universally Unique Identifier - UUID)

En UUID er en identifikator som er uavhengig av omgivelser, datatyper og programvare domene. Innenfor et distribuert miljø fremstår UUID som 128 bits nummer som er tilordnet en unik objekt celle. For IKT-utstyr er ofte UUID generert gjennom en kombinasjon av nettverkskortnummer, tid og "random seeds".

7.6 Modelldrevet arkitektur

Introduksjon

Den modelldrevne tilnærmingen følger konseptene utviklet i den modell drevne arkitektur definert av OMG (OMG, 2003). Levetiden til en teknisk implementering er kortere enn levetiden til informasjonen den behandler. Dette gjør det nødvendig å beskrive informasjonen på en slik måte at den tillater nye teknikker og implementasjonsmiljøer.



Dette Rammeverksdokumentet anbefaler at partene i Norge digitalt benytter modelldrevet arkitektur (MDA). Dette er også en arkitektonisk hovedlinje som benyttes av ISO/TC 211. Informasjonen beskrives ved hjelp av implementasjonsuavhengige skjema. Implementasjon for forskjellige teknikker (XML, FTP, Web services, relasjonsdatabase) og implementasjonsmiljøer (f.eks. J2EE, . Net)) kan utledes direkte fra skjema på en mer eller mindre automatisk måte. Endringer i informasjonen foretas direkte mot skjema, og ikke direkte mot implementasjonen.

Figur 5 : OMG Modelldreven Arkitektur (MDA) (Kilde: <http://www.omg.org/mda/>)

Denne arkitektoniske linjen fokuserer på tre hovedspørsmål. Disse er portabilitet, interoperabilitet og gjenbruk. Sentralt i MDA står også XML Metadata Interchange (XMI) for utveksling av UML modeller mellom ulike plattformer og verktøyer. Primære mål er gjenbrukbarhet, flyttbarhet og samhandling for objektbasert programvare i et distribuert, heterogent miljø. Tilpassing til disse spesifikasjonene vil gjøre det mulig å utvikle heterogene applikasjonsmiljøer på tvers av alle store maskinvareplattformer og operasjonssystemer.

En hver beskrivelse (modellering) av den virkelige verden vil alltid være en abstraksjon, alltid delvis og alltid kun en av mange mulige beskrivelser. Det finnes flere aktuelle datamodelleringspråk for modellering. Det mest kjente er imidlertid UML. Rammeverksdokumentet gir krav og anbefalinger knyttet til UML (Unified Modelling Language) som språk for å modellere geografisk informasjon.

Formelle skjemaer er i ISO 19100 navnet som applikasjonsskjemaer. De inneholder semantisk informasjon for data tolkning samt datastrukturer for generering av for eksempel XML-skjema. I følge NS-EN ISO 19109 skal utviklingen av applikasjonsskjema for spesifikke områder følge definerte retningslinjer. For eksempel skal geografiske (romlige) aspekter beskrives etter NS-EN ISO 19107.

Applikasjonsskjema dokumenteres ved å bruke et konseptuelt skjema språk. Et slikt språk kan ha veldefinert grafisk notasjon (slik som UML klasse diagrammer), samt også maskin lesbart format (slik som XMI). ISO 19103 spesifiserer kravene

til konseptuelle skjema språk, og har adoptert UML (Unified Modeling Language) som skjemaspråk.

Nærmere informasjon om datamodellering av geografisk informasjon basert på UML som skjemaspråk finnes på http://www.statkart.no/filestore/Standardisering/KoP_2006-04.pdf, side 218

UML (Unified Modelling Language)

UML spesifikasjonen er utarbeidet i regi av OMG (Object Management Group). Spesifikasjonen ligger åpent for nedlastning på (<http://www.uml.org/>), og det er fritt frem for ulike programvareleverandører å utvikle systemer som støtter spesifikasjonen. Dette har medført at det er utarbeidet en rekke ulike "open source" programvare for UML modellering.

UML er en notasjon, en samling med symboler. I tillegg til symbolene definerer UML 9 typer diagrammer hvor symbolene skal brukes. Hvert diagram representerer en spesiell måte å beskrive systemet på, f.eks. brukes forskjellige diagrammer til å beskrive systemets statiske og systemets dynamiske egenskaper. Man står fritt i å bruke de diagrammene man finner hensiktsmessig, det er ikke slik at man må bruke alle.

EXPRESS Modelling Language

Innen bygningsindustrien og i industrimiljøer som er basert på CAD verktøy benyttes ofte EXPRESS Modelling Language. EXPRESS er definert i ISO 10303 del 11 som et modelleringsspråk som tilbyr et rikt sett av muligheter for å definere komplekse datatyper. I EXPRESS opereres det med *entity typer*, disse entity typene er ikke sammenlignbare med SGML eller XML entities. EXPRESS inkluderer et rikt språk for å definere bindinger, disse bindingene kan defineres helt ut til verdier av egenskaper dette er også noe av det som skiller EXPRESS fra UML. EXPRESS har to definerte representasjonsformer. Et grafisk språk som heter EXPRESS – G og et tekstbasert språk som heter EXPRESS. I forbindelse med integrasjon og utveksling av geografisk informasjon vil det derfor også være behov for automatisk kodegenerering ("mapping") mellom UML skjema og EXPRESS.

7.7 Modellering av geografisk informasjon

Geografiske datasett blir i økende grad utvekslet og delt mellom mange ulike brukermiljøer, og blir også i større grad brukt til formål som ligger utenfor de formål dataene ble produsert for. For å sikre at dataene blir forstått både av datamaskiner og av brukere, må datastrukturene for datatilgang og utveksling dokumenteres på en åpen og interoperabel måte. Grensesnittene mellom systemene må defineres med hensyn til data og operasjoner. Dette kan gjøres ved å basere modelleringen på standardiserte metoder definert av for eksempel ISO. NS-EN ISO 19109 standarden definerer prinsipper for å beskrive "features", datastrukturer og regler for opprettelse av applikasjonsskjema

Et applikasjonsskjema er et konseptuelt skjema for data som er påkrevd av en eller flere applikasjoner. Et applikasjonsskjema definerer følgende i henhold til ISO 19109 standarden:

- Innhold og struktur for data.
- Spesifikasjoner av operasjoner for manipulering og prosessering av data av en applikasjon.

Et applikasjonsskjema inneholder full beskrivelse av et spesifikt datasett som kan inneholde både geografiske data og andre relaterte data. Et applikasjonsskjema (informasjonsmodell) beskrevet i UML har i hovedsak to formål:

- Den skal gi korrekt menneskelig forståelse av objekter, egenskaper, relasjoner og eventuelt operasjoner innenfor et fagområde.
- Den skal være leselig av en datamaskin, for å kunne anvende automatiske rutiner i henhold til implementasjon, dataforvaltning og utveksling.

NS-EN ISO 19109 standarden er ikke en standard for applikasjonsskjema, men definerer i stedet regler for hvordan applikasjonsskjema skal etableres på konsistent måte, som også inkluderer definisjonen av features. Dette for å forenkle tilgang, prosessering, presentasjon og transformasjon av geografiske data mellom ulike brukere, system og lokasjoner.

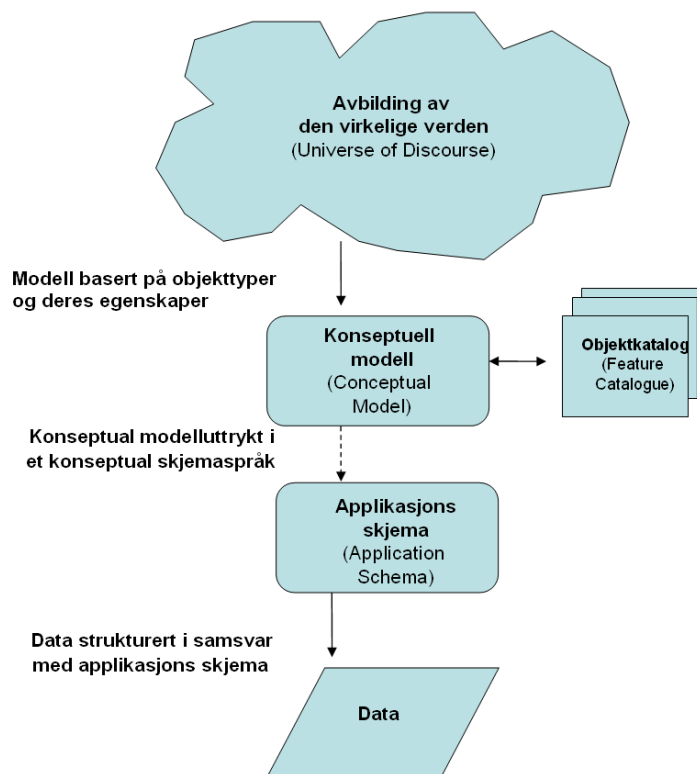
Reglene fra NS-EN ISO 19109 er i relasjon til utveksling og overføring brukt av leverandører og brukere av geografiske data til å:

- Bygge utvekslingsapplikasjonsskjema for utveksling av data.
- Fortolke semantikken av det utvekslede datasett, med hensyn til innholdet til lokale data og strukturen på dataene.
- Legge grunnlaget for nødvendig transformasjon mellom ulike datasett.

Ved å følge reglene som er definert i NS-EN ISO 19109 standarden ved utvikling av egne applikasjonsskjema vil programvare for automatisk kodegenerering fra UML mot for eksempel GML skjema i tilknytning til en WFS tjeneste, en WDSL beskrivelse av en tilknyttet Webservice, eller for applikasjonsskjema for databaseimplementasjon (spesifikasjon av database tabeller).

Automatisk kodegenerering ("mapping") fra et applikasjonsskjema til et annet applikasjonsskjema kan være svært vanskelig, eller til og med umulig hvis de to skjemaene er for forskjellige. Dette er en av årsakene til at det er behov for å bruke generelle regler og prinsipper i forbindelse med modellering av data og systemer.

NS-EN 19109 gir regler for etablering av applikasjonsskjema. I disse reglene inngår også prinsipper for definering av "feature". "Feature" er den fundamentale enheten for geografisk informasjon. En "feature" er en abstraksjon av den virkelige verden. Alle "feature" kan direkte eller indirekte assosieres med en posisjon relatert til jordens overflate. NS-EN ISO 19109 standarden presenterer fire ulike aspekter for definering av "features". Definisjonen eller beskrivelsen brukt for å gruppere "features" i typer. Egenskapene som assosieres til hver type. Relasjonene mellom typene og oppførselen av selve "feature'ene".



Figur 6 : Avbildning av den virkelige verden til et geografisk datasett (fritt etter NS-EN ISO 19109 side 10)

Figur 6 viser en avbildning av den virkelige verden til et geografisk datasett. Definisjonen av objekttyper og deres egenskaper innenfor dette applikasjonsområde, avledes av denne avbildningen av den virkelige verden. Objekttyper kan hentes fra, eller dokumenteres i en objektkatalog

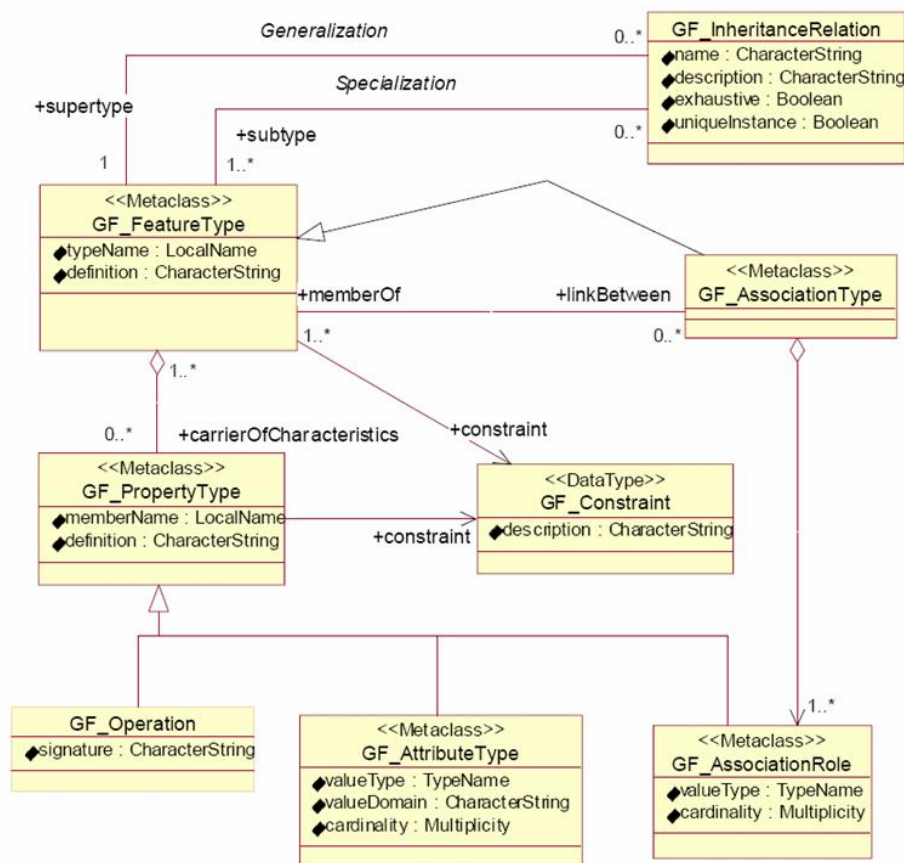
NS-EN ISO 19109 uttrykker følgende anbefalinger til datamodellering av geografisk informasjon:

The classification of real world phenomena as features depends on their significance to a particular universe of discourse.

- Definere ditt interesseområde ('universe of discourse'). En må tenke gjennom om en virkelig modellerer den virkelige verden og ikke sine gamle datastrukturer. En skal benytte objekttyper som en kjenner igjen innenfor de respektive domener.
- Sjekk om det allerede finnes standarder som dekker samme eller deler av interesseområdet.
- Objekter med felles definisjon og samme egenskaper er kandidater for en objekttype (klasse).

- Dersom en objekttype blir vag og favner mange fenomener som også har egne dagligdagse navn, bør denne vurderes splittet opp i henhold til disse dagligdagse navnene.
- En bør først identifisere de viktigste objekttypene og beskrive disse. Mer perifere objekttyper vil oftest forholde seg til de mest sentrale.
- Der samme egenskaper og roller gjentas for flere objekttyper, må en vurdere å lage egne datatyper, eller å opprette en supertype som flere andre objekttyper arver samme felles egenskaper og roller ifra.
- Er det behov for å generalisere data, kan en benytte en ikke abstrakt supertype.

NS-EN ISO 19109 spesifiserer en generell modell for beskrivelse av geografiske objekter. Modellen kalles "General Feature Modell" som forkortes GFM. GFM er en modell av konsepter som er nødvendige for å klassifisere en avbildning av den virkelige verden. Modellen er uttrykt i UML se Figur 7.



Figur 7 : General Feature Modell (Kilde NS-EN ISO 19109, s 12)

De objektene som klassifiseres kalles objekttyper, forholdet mellom objekttyper kalles forhold, nærmere presisert gjennom ulike typer assosiasjoner og subtyper/supertyper. Objekttypene har attributter som kalles objekttegenskaper.

UML er et implementasjonsuavhengig språk. Sammen med implementasjonsuavhengige datatyper ("basic data types") må dette mappes mot ulike applikasjoner. Ved å modellere i samsvar med en internasjonal akseptert objektmodell (GFM) vil vi ha muligheter til å kunne mappe (automatiske kodegenerering) direkte fra UML modellen og mot GML skjema.

I ISO 19136:2007 Geography Markup Language er reglene for mapping mellom UML og GML skjema beskrevet. Konseptet er at hvis dataene modelleres i tråd med anbefalingene fra ISO 19100 serien, så vil en ha muligheter til å følge konseptene for modelldrevet arkitektur. Ved å beskrive informasjonen ved hjelp av implementasjonsuavhengige skjema, kan implementasjon for ulike teknikker og implementasjonsmiljøer utledes direkte fra dette skjemaet på en automatisk måte. Konseptet er at alle endringer skal foretas direkte mot det implementasjonsuavhengige skjema og ikke mot den enkelte implementasjon. Med andre ord, alle endringer kan foretas direkte mot UML modellen og ikke mot selve implementasjonene.

Figur 4 viser hvordan UML klasser definert i henhold til GFM kan oversettes til GML. For mer informasjon om mapping mellom UML og GML skjema henvises det til ISO 19136 Annex D og Annex E.

7.8 Objektkatalog

I Norge har vi siden begynnelsen av 80-tallet hatt en nasjonal objektkatalog – SOSI del 2. Denne dekker i dag 47 fagområder. Denne objektkatalogen går under betegnelsen SOSI generell objektkatalog. Hensikten med denne objektkatalogen er at den beskriver objekttyper, egenskaper og assosiasjoner, med tilhørende datatyper og kodelister for de respektive fagområdene, som igjen vil være utgangspunkt for å lage produktspesifikasjoner. For de fagområder som allerede finnes i den generelle objektkatalogen vil det være enkelt å lage produktspesifikasjoner, og en vil sikre størst mulig grad av interoperabilitet mellom produktspesifikasjoner innenfor samme fagområde. En felles generell objektkatalog er også et viktig bidrag i å utvikle ontologi og semantisk interoperabilitet innenfor geografisk informasjon.

Versjon 4 som ble tilgjengelig i slutten av 2006 er konform med ISO 191xx standardene.

Nærmere informasjon om SOSI generell objektkatalog finnes på:

<http://www.kartverket.no/nor/SOSI/>

7.9 Produktspesifikasjoner

En produktspesifikasjon er en detaljert beskrivelse av hvilke krav som er satt til et datasett eller datasett serier sammen med nødvendig tilleggsinformasjon som gjør det mulig å etablere og forvalte slike data, samt gjøre disse anvendelige for brukerne. Det er den mest detaljerte tekniske beskrivelsen av data (ofte betegnet som dataprodukt) i form av krav som skal eller kan oppfylles. I EN ISO 19131 Data Product Specification beskrives hvilke krav som stilles til en produktspesifikasjon for geodata. I henhold til standarden skal en produktspesifikasjon inneholde generell identifikasjonsinformasjon, beskrivelse av

innhold og struktur av dataene (applikasjonsskjema i form av en implementasjonsuavhengig og plattformuavhengig UML modell), beskrivelse av referansesystem, kvalitet, leveranseinformasjon og beskrivelse av format og koding på de medfølgende metadataene.

I en forvaltningsløsning vil produktspesifikasjonen være spesifikasjonen av hvilke data man kan få tilgang til. Fra originaldata kan det være å få tilgang til flere ulike produkter. For eksempel kan man fra en FKB-base kunne få tilgang til produktene FKB, N5 Kartdata, N20 Kartdata og N5 Rasterdata.

I regi av Norge Digitalt er det laget en applikasjon, (SOSI-PS) som gjør det mulig å lage produktspesifikasjoner for geodata basert på SOSI generell objektkatalog, men også legge inn nye objekttyper og egenskaper. Denne applikasjonen er basert på MS-ACCESS og gjør det mulig å spesifisere et data produkt konformt med EN ISO 19131 Data Product Specification.

Nærmere informasjon om produktspesifikasjoner finnes på http://www.kartverket.no/filestore/Standardisering/KoP_2006-04.pdf, side 238.

Nærmere informasjon om og nedlasting av SOSI-PS: http://www.kartverket.no/nor/SOSI/Produktspesifikasjoner/Verktoy_-_SOSI-ps/. Her finnes også en veileder for hvordan en skal lage en produktspesifikasjon.

7.10 Sammenheng mellom objektkatalog og produktspesifikasjon

I utgangspunktet kan en produktspesifikasjon spesifisere hvilke som helst type data. Imidlertid har vi ett sett av kjente produktspesifikasjoner. Disse kalles standard produktproduktspesifikasjoner som er basert på SOSI objektkatalog. Standard produktspesifikasjoner er knyttet til etablerte parters løsninger i et forvaltningssamarbeid (slik som basis- og tematiske geodata i Norge Digitalt) eller produkter ut over dette som er anerkjente og tilgjengelige i markedet.

Videre vil det finnes produktspesifikasjoner som spesifiserer data med et helt spesielt formål,

f.eks. broer i landet som er egnet for strikkhopping og ditto egenskaper. Slike produktspesifikasjoner må kunne kalles for spesielle produktspesifikasjoner. I tillegg vil det være behov for kopling av data. Eksempel på dette er befolkningsstatistikk koplet på grunnkretser, forurensingsdata koplet til andre eksisterende objekttyper, for eksempel veier. Det kan være mange slike koblinger og det er ikke mulig å spesifisere alle slike i en generell objektkatalog. Dette spesifiseres i en produktspesifikasjon, og assosieres til objekter som finnes i objektkatalogen.

I forbindelse med arbeidet med SOSI versjon 4.0 var det en målsetting at alle objekttyper, egenskaper og assosiasjoner i standardproduktene skulle være med i den generelle objektkatalogen, med unntak av assosiasjoner som kobler data. Hensikten med at alle egenskaper og assosiasjoner ligger i en generell objektkatalog er at dette vil lette implementeringen i de respektive systemløsninger. Ikke standardiserte produkter (som går ut over det som er definert i objektkatalogen) kan fort kreve systemtilpasninger. Eksempler på dette kan være produktspesifikasjoner som legger til nye egenskaper, eller koblede data som krever nærmere angitte koplingsnøkler.

Alle standard produktspesifikasjoner for de data som inngår i Norge digitalt skal være basert på SOSI generell objektkatalog. I forbindelse med produktspesifikasjoner som utvikles etter at SOSI versjon 4 er ferdig, vil nye behov avdekkes. Det er ønskelig at disse innarbeides i SOSI generell objektkatalog, som vil fungere som et register. Dvs. en større dynamikk enn det vi har hatt fram til i dag.

Det er utarbeidet retningslinjer for forholdet mellom SOSI generell objektkatalog og standard produktspesifikasjoner⁴. I utgangspunktet skal produktspesifikasjoner 'snevres inn' jfr. SOSI generell objektkatalog. Ny behov skal meldes inn til SOSI sekretariatet.

⁴ <http://www.kartverket.no/nor/SOSI/Produktspesifikasjoner/Retningslinjer/>

7.11 Krav og anbefalinger til geodata

| Ident | Krav | Merknad |
|-------|---|---------|
| 7.1 | Produktspesifikasjoner skal utarbeides iht. til NS-EN ISO 19131:2008. Produktspesifikasjoner skal baseres på gjeldende objektkatalog i SOSI dersom fagområdet er standardisert. | |
| 7.2 | Produktspesifikasjoner for geodata skal presenteres iht. til felles retningslinjer og felles mal for Norge digitalt ⁵ (Veiledningsdokument for utarbeidelse av produktspesifikasjoner) | |
| 7.3 | Det skal foreligge produktspesifikasjon for alle geodatasett omtalt i geodataforskriften § 2. | |
| 7.5 | SOSI syntaks filer og/eller GML (NS-EN ISO 19136:2009 Geografisk markeringsspråk) versjon 3.2.1 skal være offisielle utvekslingsformat for geodata på vektorformat. | |
| 7.6 | Modellering av data i Norge digitalt skal foregå i UML klassediagram brukt iht. til ISO/TS 19103:2005 Conceptual schema language og NS – EN ISO 19109:2006 Regler for applikasjonsskjema. SOSI retningslinjer for UML modellering ⁶ skal benyttes som konseptuelt skjemaspråk. | |
| 7.16 | Alle objekttyper skal ha unik identifikasjon med mindre det er klart at det ikke vil finnes krav til identifikasjon eller referanser fra andre objekter. | |
| 7.18 | Følgende struktur skal brukes for identifikasjon av objekttyper: Navnerom: <NO(obligatorisk)>.<Virksomhet (obligatorisk)>.<Produktspek/fagområde(obligatorisk)> LokalID: <UID (UUID) (obligatorisk)> | |

⁵ <http://www.kartverket.no/nor/SOSI/Produktspesifikasjoner/Retningslinjer/>

⁶ http://www.statkart.no/filestore/ny/sosi/SOSI_pdf/del1_6_Retningslinjer_for_modellering.pdf

| Ident | Anbefaling | Merknad |
|-------|--|---------|
| 7.9 | NS-EN ISO 19136:2009 Geografisk markeringsspråk (GML) anbefales også som utvekslingsformat for WEB basert integrasjon (utveksling) mellom IKT systemer og GIS. | |
| 7.10 | Enterprise Architect ⁷ anbefales brukt til utarbeidelse av applikasjonskjema i GML. | |
| 7.11 | Det anbefales at partene benytter modell drevet arkitektur (MDA) ⁸ | |
| 7.17 | Det anbefales å bruke UUID som lokalID. | |

⁷ <http://www.sparxsystems.com.au/>

⁸ www.omg.org

8 Geodatatjenester

8.1 Introduksjon

Geodatatjenester er operasjoner som kan utføres ved hjelp av et dataprogram på geodata i geodatasett eller på tilknyttede metadata. Geodataloven bruker begrepet *offentlige geodatatjenester* for alle typer elektroniske datamaskinoperasjoner som loven gjelder for, jf geodataloven §5.

Nettjenester er de fem nærmere definerte geodatatjenestene for henholdsvis, søking, visning, nedlastning, omforming og påkalling via Internet.

8.2 Inndeling av tjenester

Rammeverksdokumentet har en oppbygning som samsvarer med viktige komponenter i den europeiske- (INSPIRE) og nasjonale infrastruktursatsningen (Norge digitalt). Dokumentet legger til grunn en arkitekturmodell som er basert på en inndeling av offentlige geodatatjenester i henhold til Geodataloven § 5 (LOV 2010-09-03 nr 56). *Deltakende virksomheter skal for spesifiserte geodata opprette og drive et felles nett av offentlige søketjenester, visningstjenester, nedlastningstjenester, omforminstjenester og aktiveringstjenester.*

8.2.1 Søketjenester

Søketjenester er i følge forslag til geodataforskrift (MD, 31.01.2011) *tjenester for å finne frem data som gjør det mulig å søke etter geodatasett og –tjenester på grunnlag av innholdet i tilsvarende metadata, samt å vise innholdet i metadataene.*

For søketjenester skal minst følgende kombinasjon av søkekriterier iverksettes.

- a) *nøkkelord,*
- b) *klassifisering av geodata og tjenester,*
- c) *kvalitet og gyldighet for geodatasett,*
- d) *grad av overenstemmelse med reglene om samvirkningsevne til geodatasett og –tjenester gjennomført i § 16 femte ledd (forslag til geodataforskrift)*
- e) *geografisk plassering*
- f) *vilkår som gjelder tilgang til og bruk av geodatasett og –tjenester, og*
- g) *offentlige myndigheter med ansvar for etablering, forvaltning, vedlikehold og distribusjon av geodatasett og – tjenester.*

8.2.2 Visningstjenester

I følge forslag til geodataforskrift (MD, 31.01.2011) er visningstjenester *tjenester for å vise data som minst gjør det mulig å vise, navigere i, zoome inn/ut i, panorere i eller legge på hverandre visbare geodatasett, samt å vise forklarende informasjon og eventuelt innhold av metadata.*

Visningstjenester omfatter tjenester som presenterer geografiske data for bruk i applikasjoner på en slik måte at brukeren kan tolke dataene som informasjon. WMS tjenester er eksempler på typiske innsynstjenester. WMS standarden (ISO 19128) gis nedenfor en kort omtale, for mer informasjon om standarden henvises det til ISO standarden, samt egne veiledere utarbeidet på oppdrag av Teknologiforum.

Web Map server interface (ISO 19128)

Web Map Server (WMS) er en ISO standard. WMS er en tjeneste som leverer kartbilder og egenskapsinformasjon om kartobjekter. Standarden beskriver tre basisoperasjoner (forespørsler og responser) og kan utføres vha en URL:

- **GetCapabilities** returnerer karttjenestens metadata, for eksempel eierinformasjon, tilgjengelige operasjoner, bildeformater, karttema, kartprojeksjoner, kartografiske stiler, målestokksområder, dekningsområder, tegnforklaringer og spørrerestriksjoner.

- **GetMap** returnerer et kartbilde (tilsvarer et kartlag) med et eller flere tema. I forespørselen angis bl.a. karttemaliste, koordinatsystem, geografisk område og bildeformat. Rekkefølgen på karttemaene i listen bestemmer rekkefølgen på visningen.

GetFeatureInfo returnerer egenskapsinformasjon på HTML/XML-format for et eller flere tema. Denne forespørselen er valgfri i standarden. Siden formen på responsen kan defineres helt fritt fra tjenestetilbyderen, vil det være enklest å la tjenermaskinen styre presentasjonen av responsen.

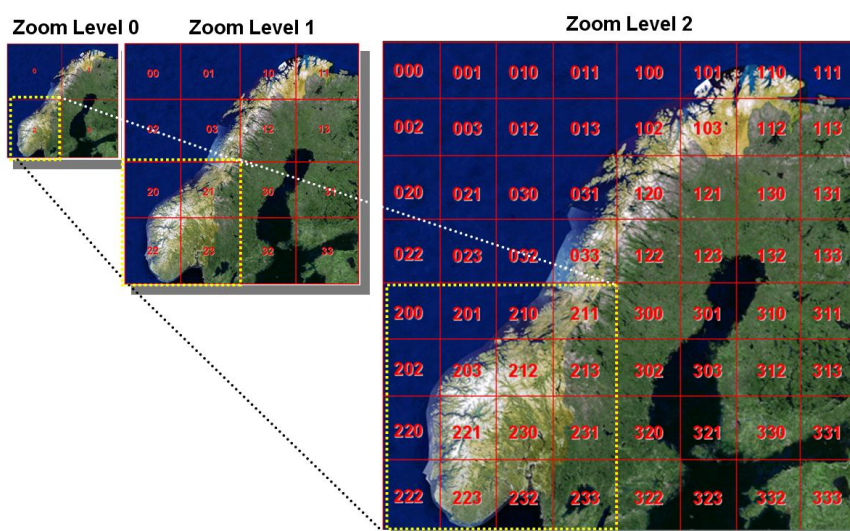
HTTP støtter to forespørselsmetoder: GET og POST. En WMS-tjener skal støtte GET forespørselen, mens støtte av POST er en valgfri opsjon. GET forespørselen har en enklere oppbygning, der hele kallet bakes inn i en URL spørring.

Standarden legger opp til at kartografisk utforming av kartbildene styres av datatilbyder, men den åpner for at kartografien kan brukerstyres vha Styled Layer Descriptor (SLD). SLD gjør det mulig å definere kartografi (stil) og utvalgsregler i WMS-forespørsler og inneholder mekanismer for tegnforklaringer og symboladministrasjon.

Nærmere informasjon om WMS finnes på http://www.statkart.no/filestore/Standardisering/KoP_2006-04.pdf, side 243 og [WMS veilder \(2010\)](#)⁹

Web Map server interface (ISO 19128) med cache

Såkalte cache-tjenester har i den senere tid blitt mer og mer utbredt, spesielt i Internett WEB 2.0 applikasjoner. Teknologien skiller seg fra regulære WMS tjenester på enkelte områder, og er konstruert for å øke hastigheten på visningstjenester. I motsetning til WMS der kartbildet genereres på serversiden ut fra gitte utvalgs- og tegneregler on-the-fly, er cache-tjenester pre-genererte bilder som lagres på en server og er klare til å leveres til en klient, uten prosessering på serversiden. Tilene (cache-bildene) deles inn etter et fast rutenett og faste zoom-nivåer. Hver tile deles i fire nye tiler på neste zoom-nivå, og på denne måten bygges det opp en såkalt cache-pyramide. Kartklienter som kan konsumere en cache-tjeneste vil spørre om flere tiler samtidig for å bygge opp et komplett kartbilde, fordelen er at man ved panorering ikke trenger å hente hele kartbildet på nytt, men bare de tilene som skal til for å fylle det nye utsnittet.



Figur 8 : Inndeling i tiler og zoom-nivåer

Figuren ovenfor skisserer eksempel på inndeling av kartbilder (tiles) ved forskjellige zoom-nivåer. Når en klientapplikasjon skal kommunisere med en cache tjeneste (som er strukturert i henhold til figuren ovenfor) vil applikasjonen ha behov for å kjenne avgrensningen av base grid (BBOX til kartbildet ved zoomlevel 0), samt pixelopløsningen på kartbildene i basen. Praktiske erfaringer

⁹ http://www.kartverket.no/Norge_digitalt/Norsk/Teknologi/Karttjenester_-_WMS/Veileder/filestore/Norge_Digitalt_ny/Teknologi/Karttjenester_-_WMS/WmsVeileder201008.pdf

tilsier at er problematisk for en klient å kommunisere med flere cache tjenester hvis base grid og struktur er forskjellig. Frem til det foreligger en omforent spesifisering (eller standard) for denne typen teknologi (tjenester), anbefales det at Norge digitalt parter som ønsker å tilgjengeliggjøre geografisk informasjon via cache tjenester benytter felles base grid, og struktur på tjenestene. Tabellen nedenfor viser anbefalt inndeling av base grid for forskjellige projeksjoner.

| | Posisjon på LL | | Posisjon på UR | |
|------------|----------------|--------------|----------------|-------------|
| | x | y | x | y |
| UTM32 | -2000000 | 3500000 | 3545984 | 9045984 |
| UTM33 | -2500000 | 3500000 | 3045984 | 9045984 |
| UTM34 | -3000000 | 3500000 | 2545984 | 9045984 |
| UTM35 | -3500000 | 3500000 | 2045984 | 9045984 |
| UTM36 | -4000000 | 3500000 | 1545984 | 9045984 |
| Geografisk | -180 | -90 | 180 | 90 |
| Mercator | -20037508.34 | -20037508.34 | 20037508.34 | 20037508.34 |

Tabell 8.1 Anbefalt inndeling av base grid for forskjellige projeksjoner

Begrensinger i forhold til WMS (ISO 19128)

Cache-tjenester er av natur mindre fleksible og har færre funksjoner enn regulære WMS-tjenester. I og med at tilene er pregenererte er bildeformat, fargedybde, koordinatsystem og laginndeling ikke valgbare for brukeren, men derimot bestemt i det øyeblikket en cache-pyramide genereres.

OGC Web Map Tiling Service

OGC jobber for tiden med [Web Mapping Tiling Service](http://www.opengeospatial.org/standards/wmts)¹⁰ spesifisering for å møte behovet for en åpen standard for cache-tjenester. Forslaget har mye tilfelles med dagens WMS spesifisering (ISO 19128), men åpner opp for "server side" tile cache.

Mer informasjon om cache (dokumentasjon, demoklient, etc) er tilgjengelig på www.geonorge.no/cache

¹⁰ <http://www.opengeospatial.org/standards/wmts>

8.2.3 Nedlastningstjenester

Nedlastningstjenester

Nedlastningstjenester er en samling av tjenester som gir brukeren muligheter til å overføre data på original form. I motsetning til innsynstjenestene som overfører et grafisk kartutsnitt, så åpner nedlastningstjenestene for å kunne hente ut og overføre vektordata mellom datamaskiner og applikasjoner. Nedlastningstjenester vil omfatte systemer for filoverføring, FTP nedlastning og tjenester som støtter internasjonale standarder som WFS (Web Feature Service) og WCS (Web Coverage Service).

I teksten nedenfor gis en kort omtale av WFS standarden (ISO 19142 Web Feature Service). For mer informasjon om standardene henvises det direkte til standardene og til veiledere utarbeidet på oppdrag av Teknologiforum.

Web Feature Service (ISO 19142,2010)

Web Feature Service standarden (ISO 19142, 2010) beskriver hvordan en Web Feature Service (tjeneste) skal produsere og distribuere geografiske vektordata. Standarden baseres på at den geografiske informasjonen distribueres på GML (Geography Markup Language) formatet.

Kommunikasjonen vil kunne se omtrent slik ut. En klient sender en `GetCapabilities` forespørsel til WFS tjenesten, for å få oversikt over hva tjenesten har å tilby. Deretter vil klienten sende en `DescribeFeatureType` forespørsel til WFS tjenesten for å få informasjon om objekttypene. Basert på informasjonen i `GetCapabilities` og `DescribeFeatureType`, vil klienten kunne formulere en `GetFeature` forespørsel. Forespørselen kan enten sendes som en GET eller et POST kall via HTTP. WFS Serveren vil respondere på forespørselen og returnere de forespurte dataene til klienten på GML format.

For at tjenesten skal støtte åpne spørringer er følgende operasjoner beskrevet i standarden.

- **GetCapabilities** returnerer service -metadata, som er en beskrivelse av den kartinformasjonen servicen tilbyr og de forespørsels parametere den aksepterer.
- **GetFeature** danner og returnerer georeferert vektordata på GML/XML format, ut fra en rekke parametere. Klienten må inneha funksjonalitet for å kunne formulere både spatial og ikke spatial spørringer.
- **DescribeFeatureType** returnerer en beskrivelse objekttypene i GML filen på XML format (responen samsvarer med XLD skjema knyttet til GML formatet).

- **GetGmlObject** danner og returnerer GML objekter basert på GML ID'er. Klienten skal ha muligheter til å spørre direkte etter et eller flere spesifikke objekter basert på deres identifisering.

I tillegg til spørringer, åpner spesifikasjonen også for oppdatering og manipulasjon av data, styrt fra klienten. Disse operasjonene er lagt inn som opsjoner i spesifikasjonen.

- **Transaction** En "transaction" forespørsel er sammensatt av operasjoner som modifierer geodata, disse består av create, update og delete.
- **LockFeature** For å kunne utføre en "transaction" er det nødvendig å kunne "låse" et eller flere objekter under selve oppdateringen.
- **GetFeatureWithLock** Gir WFS serveren beskjed om å sende over, og låse det valgte objektet. Brukes i forbindelse med oppdatering av data.

Gjennom WFS spesifikasjonen er det utviklet et felles språk for utveksling av georefererte vektordata mellom datamaskiner.

Spesifikasjonen må sees i sammenheng med Filter Encoding standarden (ISO 19143 Filter Encoding, 2010), som beskriver mer detaljert hvordan ulike filterspørringer kan settes opp og formuleres. WFS spesifikasjonen sammen med Filter Encoding åpner opp for kommunikasjon og utveksling av informasjon mellom datamaskiner på et svært avansert og detaljert nivå. Spesifikasjonen beskriver imidlertid ikke hvordan GML dataene skal presenteres i klienten (på mottakersiden). I tynne kartklienter kan det være aktuelt å presentere GML dataene ved hjelp av SLD (Styled Layer Descriptor) som er en spesifikasjon utarbeidet av Open Geospatial Consortium i 2002 (Styled Layer Descriptor Implementation Specification version 1.0 - OGC, 2002).

Veileder for WFS

Det er opprettet en egen arbeidsgruppe som jobber med å lage en norsk veileder for WFS. Formålet med veilederen er å tilrettelegge for økt bruk av WFS ("Web Feature Service") innenfor Norge digitalt-samarbeidet. Veilederen vil gi mer detaljerte anbefalinger til hvilke prinsipper, metoder og kjøreregler partene i Norge digitalt skal legge til grunn i forbindelse med WFS-

Nærmere informasjon om WFS finnes også på:

http://www.kartverket.no/filestore/Standardisering/KoP_2006-04.pdf, side 258.

Web Coverage Service (WCS)

Hensikten med WCS spesifikasjonen er å tilgjengeliggjøre "coverages" eller flatedekkende matrisedata, som representerer et eller flere fenomen som varierer i rommet, via http-protokollen. For alle praktiske formål er det raster av ulik type som det vil være aktuelt å tilgjengeliggjøre. WCS kan på et vis sammenliknes med WFS, men er beregnet for rasterdata. WCS gir tilgang på de underliggende data, ikke bare en representasjon som WMS typisk tilbyr. WCS spesifikasjonen er utarbeidet av OGC og foreligger nå i versjon 2.0 (WCS 2.0 Interface Standard – Core, 2010)

WCS kan benyttes for å publisere 2D og 3D rasterdata, i tillegg kan datasettene som deles ut, ha tidsinformasjon slik at tjenesten kan levere raster fra et gitt tidspunkt. Sistnevnte krever at datasettene som ligger til grunn for tjenesten, har denne informasjonen.

WCS spesifiserer tre operasjoner; *GetCapabilities*, *DescribeCoverage* og *GetCoverage*. Hvilken funksjonalitet som faktisk tilbys, er avhengig av serverteknologien som benyttes for å tilby en WCS.

GeoIntegrasjonsstandarden



Prosjektets hovedmålsetting har vært å tilrettelegge for effektivisering av plan- og byggesaksarbeidet i kommunene gjennom integrasjon av systemløsningene som benyttes i dette arbeidet. Det skulle gjennom prosjektet utvikles arbeidsrutiner som realiserte dette effektiviseringspotensialet.

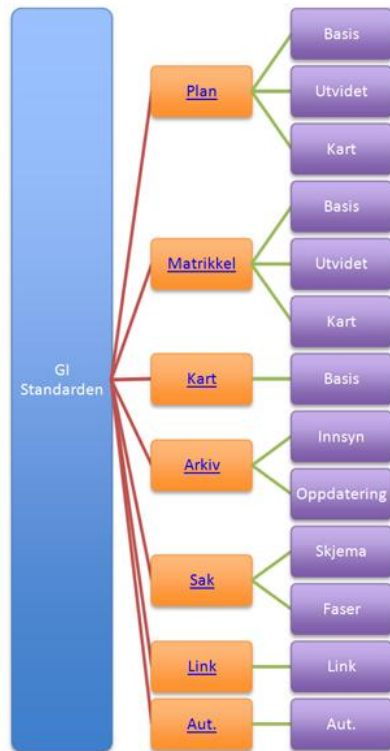
Manglende integrasjon har medført at kommunene normalt har opprettet flere parallelle arkivsystemer. Gjennom integrasjonsløsninger og den nye Noark-standarden er det mulig å la ulike fagsystemer arbeide direkte mot et sentralt arkiv. En viktig målsetting var å realisere løsninger som understøtter målsettingen om et mer komplett og oppdatert sentralt arkiv i kommunene.



Figur 9 GeoIntegrasjon har som formål å bidra til utvikling og bruk av standarder for utveksling av informasjon mellom fagsystemer i offentlig sektor. Versjon 1.1 av standarden definerer grensesnitt mellom tekniske fagsystemer.

Grensesnitt mot offisiell eiendomsinformasjon

GeoIntegrasjonsprosjektet har hatt hovedfokus på grensesnittene mot kommunale planregistre og offisielt eiendomsregister (Matrikkelsystemet). Formålet er å sikre enklere og bedre tilpassede grenseflater mellom ulike eksterne applikasjoner og disse to hovedregistrene. I arbeidet med grensesnitt mot eiendomsinformasjon har utviklere og arkitekter fra matrikkelavdelingen deltatt både i modelleringsfasen og i implementering og testing av løsningene. Formålet har vært å redusere behovet for lokale matrikkelkopier samt å forenkle integrasjon for blant annet saks-/arkivsystemene. For eiendomsinformasjon er følgende kategorier av grensesnitt utviklet:



Basis

Henter de mest brukte data for en eiendom/matrikkelenhet slik som veg, adresse, bygningsdata og eiere. Typisk bruk er sakssystemer som trenger eierinformasjon eller annen basisinformasjon om eiendom som ledd i

saksbehandling.

Utvidet

Henter mer komplekse strukturer som teiger, anleggsflater, etasjer og bruksenheter. Typisk bruk er fagsystemer som bruker mer detaljerte data til ulike typer beregninger.

Figur 7. Oversikt over domener og pakker i GI-standard

Kart

Henter kartinformasjon om eiendommer. Typisk bruk er hjelpefunksjoner til fagsystemer for å vise eiendommer i integrerte kartløsninger.

Grensesnitt mot planregistre (sak-/arkivsystemer)

For planregistre er det laget tre hovedkategorier av grensesnitt. Formålet har vært å bidra til at det blir utviklet et standardisert sett med grensesnitt mot de kommunale planregistrene. Følgende kategorier av grensesnitt er utviklet:

Basis

Inneholder grunnleggende data for gjeldende planer og planforslag. Typisk bruk kan være selvbetjeningsportaler som tilbyr innsyn i offentlige planer som for eksempel reguleringsplan, kommunedelplan og arealdelplan.

Utvidet

Henter mer detaljert informasjon om en plan som dispensasjoner, planbehandling, gjeldende planbestemmelser og aktører. Typisk bruk er fag- og innsynssystemer som trenger mer detaljerte data.

Kart

Henter kartrepresentasjon for planer, bl.a. planområde, eiendom, samt ytre hjørner for planen (for enkel posisjonering). Typisk bruk er enkle kartapplikasjoner.

For mer informasjon om GeoIntegrasjonsstandarden så henvises det til prosjektets hjemmesider ¹¹.

Oppdateringstjenester

Oppdateringstjenester er en samling av tjenester/grensesnitt som åpner for oppdatering og editering av geodata på tvers av ulike programvareplattformer, applikasjoner og systemer. Oppdateringstjenester vil omfatte ulike nasjonale API (Application Programming Interface), i tillegg er det sannsynlig på sikt, at WFS standarden vil bli en sentral standard for oppdatering.

NGIS API

NGIS – API er et programmeringsgrensesnitt som muliggjør felles forvaltning av geografisk informasjon i Quadri NGIS tjener (QNT). QNT benyttes som forvaltningssystem av blant annet Statens Kartverk. Programvareleverandører som ønsker at deres forvaltningsklienter skal kunne forvalte data i QNT må bruke NGIS grensesnittet (NGIS-API).

Grensesnittet består av følgende elementer:

- En geodatamodell (general feature model) som utvider geometrimodellen i Oracle Spatial. Denne benyttes for lagring av geometriske objekter og deres egenskaper i minnet.
- En action-modell som er en dataoperasjonsmodell. Denne benyttes for å lagre og endre objekter fysisk.
- En query-modell som benyttes til å hente lagrede objekter til geodatamodellen.
- Et tilgangs-API over query- og action-modellene.
- Et distribuert kommunikasjonsrammeverk som innkapsler det hele.

Metoden som benyttes ved ajourføring/endring av data kalles lange transaksjoner. Når data innenfor et geografisk område skal ajourføres, overføres disse til en lokal prosjektorientert database hos klienten (utsjekk) der selve bearbeidingen og endringene utføres. Når data er "ute til oppdatering", blir de låst i databasesystemet slik at andre brukere ikke kan endre de samme dataene. Når man er ferdig med endringsprosjektet, føres den lokale databasen tilbake til systemet, og kun endringene

¹¹ <http://www.geointegrasjon.no>

oppdateres (innsjekk). I denne prosessen håndteres enhver form for topologi og sammenheng i datastrukturen.

For å drive forvaltning av dataene etter de krav som stilles til dette i Norge, er NGIS-API'et et godt alternativ. Her ivaretas SOSI-standardens avanserte datamodell med bl.a. delt geometri. For enkelt innsyn i dataene kan man imidlertid hente ut data via Simple Feature-standarden, da data er lagret i databasen i henhold til denne. For mer informasjon om NGIS-API'et se følgende URL:

MATRIKKE API

Matrikkeltjeneren tilbyr blant annet følgende funksjonalitet for eksterne systemer/brukere:

- **Innsynapi** for aksess til data i Matrikkelen. For mer informasjon se link: http://www.matrikkel.no/innsynapi_v01/docs/index.html
- **Oppdateringapi** for oppdatering av Matrikkelen fra andre (autoriserte) klienter enn den matrikkelprosjektet utvikler. For mer informasjon se link: http://www.matrikkel.no/oppdateringapi_v01/docs/index.html
- **Endringsloggapi** for uthenting av endringsdata til eksterne register som trenger å vedlikeholde kopi av data i Matrikkelen. For mer informasjon se link: http://www.matrikkel.no/endringsloggapi_v01/docs/index.html

Web Feature Service - Transaction (WFS - T)

- WFS standarden beskriver ulike mekanismer og metoder for systemuavhengig ajourføring av eksterne geodatabaser. Som en opsjon i standarden beskrives funksjonalitet for oppdatering og manipulasjon av data. Konseptet er at klienten poster over en GML fil innbakt i et <Transaction> element samt et underelement som beskriver operasjonen som skal utføres. Aktuelle operasjonselementer kan være <Insert>, <Update> eller <Delete>.
- Standarden beskriver hvilke elementer et WFS transaction kall kan inneholde. Det er verd å merkes seg at standarden legger føringer for at kun http POST skal benyttes i forbindelse med transaction operasjoner. Utfordringen fremover være å få utviklet nok funksjonalitet i klientene til å generisk kunne formulere en riktig GML fil (med transaction elementer), og tilhørende mekanismer for å poste over informasjonen til WFS servere. WFS serverne må kunne tolke informasjonen som kommer over, og omforme forespørselen til spørringer ned i databasene. I tillegg må WFS serverne sende over en bekreftelse til klienten på at endringene er foretatt.
- En annen utfordring vil være knyttet til mekanismer for låsing av objekter for oppdatering, Standarden beskriver operasjonene LockFeature og GetFeatureWithLock. Standarden er imidlertid ganske fersk, og det kan tyde på at enkelte teknologier og

operasjoner ikke enda er definert godt nok for å kunne sikre en god oppdatering mot geo- databaser. Funksjonalitet som flagging av objekter, lagring av utsnitt for senere oppdatering og tilbakelagring er ikke beskrevet godt nok i standarden enda. Det forventes imidlertid at standarden vil utvikles i tiden fremover.

- I forbindelse med WFS-T kommer spørsmålet om sikkerhet sterkt inn. I og med at kommunikasjonen foregår via http protokollen, er informasjonen som sendes over forholdsvis lett tilgjengelig for tredjepart. Det vil derfor være behov for å utvikle systemer for brukerautentisering og tilgangskontroll. Teknisk sett kan dette løses ved å sette opp en ticket server som tildeler tidsgyldig ticket basert på brukernavn og passord. Ticket'en vil kunne legges inn i WFS-T kallet fra klienten, og dermed bidra til å bedre sikkerheten knyttet til oppdateringen. Alternativt kan kommunikasjonen settes opp til å gå over https, hvor da selve informasjonen som overføres blir kryptert.

Unike identifikatorer

- Unike identifikatorer (Universally Unique Identifier) vil spille en viktig rolle i forbindelse med bruk av WFS-T. Konseptet med en WFS-T er å identifisere objektene som skal oppdateres, samt å sende over informasjonen som skal oppdateres på en slik måte at mottakersystemet skjønner forespørselen.
- En UUID er en identifikator som er uavhengig av omgivelser, datatyper og programvaredomene. Innenfor et distribuert miljø kan en UUID fremstå som et 128 bits nummer tilordnet en unik objektcelle. Ofte er UUID generert gjennom en kombinasjon av nettverkskortnr, tid og random seeds.

GeoSynkronisering

Geosynkroniserings-prosjektet har som målsetting å få utviklet standardiserte grensesnitt som muliggjør synkronisering av databaser med geografisk datainnhold på tvers av ulike plattformer og systemløsninger.



Prosjektsatsningen er initiert av Statens kartverk, og inngår i kartverkets prioriterte satsninger innenfor standardisering.

Gjennom prosjektet skal det arbeides med utvikling og testing av plattform og systemuavhengige teknologier for synkronisering (replikering) mellom lokale forvaltningssystemer (originalbaser) og ulike kopibaser (abonnement). Dette arbeidet vil sette fokus på harmonisering av data og tjenester, uttesting av endringslogg-tjeneste samt synliggjøre behov for felleskomponenter i vår felles infrastruktur for geografisk informasjon.

Prosjektsatsningen setter fokus på flere teknologier og metoder som vil kunne være viktige i arbeidet med videreutvikling av en nasjonal infrastruktur for geografisk informasjon.

Det forventes at første versjon av standarden er ferdig i februar 2013. For mer informasjon om prosjektet så henvises det til www.geosynkronisering.no

8.2.4 Omformingstjenester

Dette er tjenester som utfører beregninger som involverer større mengde data. Eksempler på slike tjenester er tjenester for omforming av koordinater, geografiske søketjenester med mer.

Prosesseringstjenester inkluderer ikke funksjonalitet for vedvarende lagring av data eller overføring av data over Internett. Prosesseringstjenester modifiserer egenskapene til geodata. Prosesseringstjenester deles inn etter General Feature Modell definert i NS-ISO 19109 Regler for applikasjonsskjema. Følgende hovedinndeling benyttes; vektor (spatial), tematisk, temporal og metadata.

Prosesseringstjenester – vektor (spatial)

Nedenfor følger noen eksempler på tjenester som inngår i denne kategorien.

- **Omforming av koordinater** Koordinater kan omformes slik at de blir hensiktsmessige for ulike formål. Omformingen kan skje på ulike måter: [Ref: Standarden Koordinatbasert referansesystem – datum, koordinatsystem, transformasjon, konvertering og avbildning, versjon 1.0, november 2001].

- **Transformasjonstjenester** er tjenester som tilpasser punkters koordinater i ett koordinatsystem med et gitt datum, til tilsvarende koordinater i et koordinatsystem med et annet datum. Tilpasningen er avhengig av kravene som stilles til det formelverket man velger. (Kravet om at koordinatene knyttes til to forskjellige *datumer* gjelder innen geodesi). Når tilpasning skjer mellom koordinater fra to utjevninger i samme datum basert på ulike beregninger, for eksempel med flere års mellomrom, blir også dette å oppfatte som transformasjon. De to utjevningene kan da oppfattes som to ulike realiseringer av samme koordinatsystem.
- **Konverteringstjenester** er tjenester som omformer basert på eksakt formelverk, uten tilpasning som i transformasjon. Eksempler på konvertering er: omforming fra fot til meter, fra grader til radianer, fra romlige jordsentriske koordinater til geodetiske koordinater med bredde og lengde, kartplankoordinater fra sone til sone.
- **Avbildningstjenester** gir et spesialtilfelle av konvertering, hvor punkter på ellipsoiden (med geodetiske koordinater) tilordnes tilsvarende punkter i kartplanet enten ved et matematisk formelverk eller ved geometrisk projeksjon.
- **Transformasjon av rasterdata**
- **Konverteringa av rasterdata**
- **Generaliseringstjenester** er tjenester som generaliserer/siler vektordata for å effektivisere dataoverføring eller presentasjon i ulike målestokker.
- **Uttrekkstjenester (subsetting services)** er tjenester som muliggjør uttrekk av data fra et sømløst datasett basert på geografisk plassering eller grid koordinater.
- **Kontroll/valideringstjenester (Feature manipulation service)** tjenester som verifiserer at datasettet er topologisk konsistent og identifiserer og/eller retter opp inkonsistent i datasettet. SOSI kontroll som tjeneste, validering av GML filer vil være eksempler på slike tjenester.
- **Ruteberegningstjenester** er tjenester som beregner optimal mellom to punkter basert på nettverksanalyse. Kan beregne raskeste vei og tidsforbruk.
- **Posisjoneringstjenester (LBS)** er tjenester er fremskaffet av en posisjonering innretning for bruk, tolkning av informasjonen om posisjonen for å kunne avgjøre om resultatene møter kravene for bruk.

- **Naboanalysetjenester (Proximity analysis services).** Gitt en stedfestet posisjon vil tjenesten finne alle objekter med definerte egenskaper som er lokalisert innenfor en bruker spesifisert avstand (buffer) fra punktet.

Prosesseringstjenester – tematisk (thematic)

Eksempler på noen tjenester i denne kategorien følger nedenfor.

- **Tematiske klassifikasjonstjenester (Thematic classification services)** er tjenester som klassifiserer regioner med geografiske data basert på egenskapene i dataene.
- **Generaliseringstjenester - tematisk** er tjenester som generaliserer/siler vektordata for å effektivisere dataoverføring eller presentasjon i ulike målestokker.
- **Uttrekkstjenester (subsetting services)** er tjenester som muliggjør uttrekk av data fra et sømløst datasett basert på egenskaper.
- **Telletjenester (spatial counting services)** er tjenester som teller geografiske objekter av en gitt type innenfor et definert område.
- **Rasterprosesserings tjenester** er tjenester som endrer tematisk verdi av rasterbilder (kart) basert på matematiske funksjoner.
- **Geoparsingtjenester** er tjenester som kan skanne tekst dokumenter for posisjonerings referanser (f.eks navn, adresse, postkode med mer) som et første ledd (kjede) i en georefereringstjeneste.
- **Georefereringstjenester** er tjenester som kobler posisjonerings referanser med geografiske koordinater.

Prosesseringstjenester – temporal

Eksempler på noen tjenester i denne kategorien følger nedenfor.

- **Endrings-påvisningstjenester** er tjenester som finner ulikheter mellom to datasett over samme område kartlagt på forskjellig tid.
- **Temporal reference system transformation service**
- **Uttrekkstjenester (subsetting services)** er tjenester som muliggjør uttrekk av data fra et kontinuerlig tidsintervall basert på egenskaper knyttet til tid.
- **Temporære-naboanalysetjenester (Temporal proximity analysis services).** Gitt et tidsintervall av hendelser, vil tjenesten finne alle

objekter med definerte egenskaper som er lokalisert innenfor en bruker spesifisert avstand (buffer) fra punktet basert på intervallet av hendelser.

Prosesseringstjenester – metadata

Eksempler på noen tjenester i denne kategorien følger nedenfor.

- **Statistiktjenester** er tjenester som beregner statistikk fra et datasett.
- **Kommentartjenester (Geographic annotation services)** er tjenester som åpner for å legge til tilleggs kommentarer/ opplysninger til et datasett (labell, hot link).

8.2.5 Aktiveringstjenester

Dette er tjenester som støtter spesielle oppgaver eller arbeidsrelaterte aktiviteter. Disse tjenestene støtter bruk av resurser og utvikling av produkter som involverer en sekvens av aktiviteter. Eksempler på slike tjenester er; kjede definisjons tjenester (tjenester for å definere en kjeding og gjøre denne mulig å prosessere ved hjelp av en workflow enactment tjeneste), workflow enactment tjeneste (tjenester som fortolker en kjede og kontrollerer de valgte tjenestene og sekvensen av aktivitetene), abonnement tjenester (tjenester som tillater klienter å registrere opplysninger om hendelser, hendelser defineres av en klient og utfører en aktivitet som resulterer i en hendelse, når en hendelse oppstår vil abonnement tjenesten sende beskjed til alle klienter som har registrert interesse om aktuell hendelse).

Kjeding av tjenester

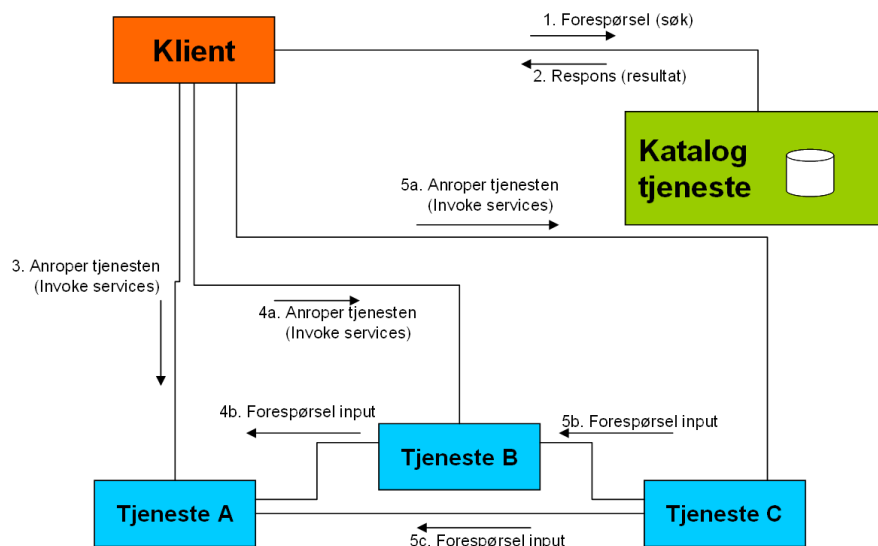
En tjenesteorientert arkitektur basert på standard komponenter tillater kjeding eller sammensetning av tjenester. Etter hvert som vi får en rekke tilgjengelige web services kan vi lage nye sammensatte web services av de eksisterende. Mange ser på dette som en av de store styrkene til web services, gjenbruk av eksisterende web services kan settes sammen til nye tjenester som har større nytteverdi.

Med kjeding av tjenester menes en sekvens av tjenester der en tjeneste er avhengig av resultatet av en tjeneste tidligere i kjeden, altså for hvert tilliggende par av tjenester er utføringen av den første tjenesten nødvendig for utføring av den neste (resultatet av en tjeneste er input til den neste). En tjeneste som kaller på en annen tjeneste uavhengig av input/output faller altså ikke inn under betegnelsen kjedet tjeneste.

Det er flere ulike måter å tilnærme seg kjeding av geografisk realterte tjenester. Nedenfor følger en kort omtale av tre ulike tilnæringsmåter:

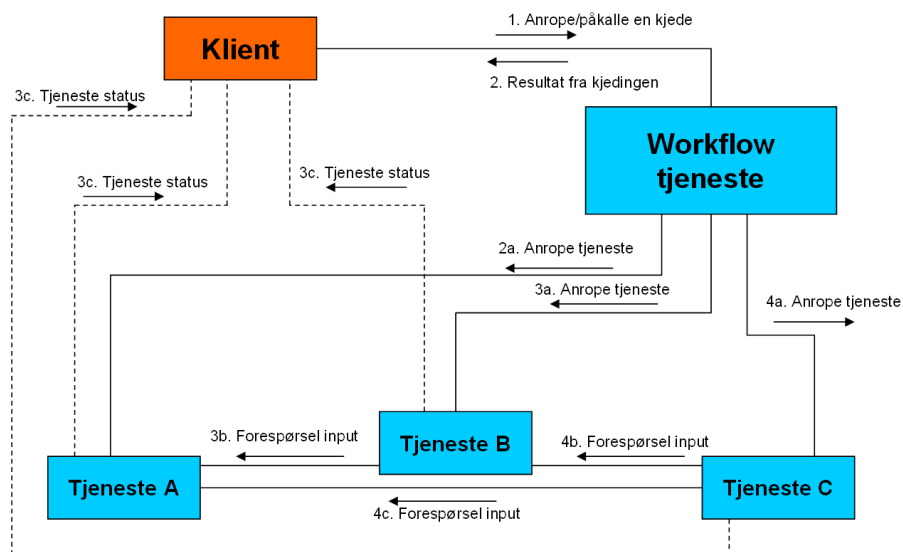
- **Brukerdefinert kjeding** (transparent): Brukeren administrerer hele arbeidsflyten (workflow).
- **Workflow administrert kjeding** (translucent): Brukeren påkaller en Workflow tjeneste som kontrollerer kjedingen, brukeren er klar over at det er flere tjenester involvert.
- **Aggregering av tjenester** (opaque): Brukeren påkaller en tjeneste som utfører kjedingen uten at brukeren er klar over at det brukes flere individuelle tjenester.

Brukerdefinert kjeding forutsetter at en klient sender forespørsler til en katalogtjeneste. Katalogtjenesten foretar søk i metadata og returnerer informasjon om de aktuelle tjenestene til brukeren. Brukeren påkaller en tjeneste fra klienten og sørger for at resultatet fra forespørselen er tilgjengelig som grunnlag for spørringer mot neste tjeneste. Siste tjeneste i kjeden sender resultatene til klienten.



Figur 10 : Skisse som viser brukerdefinert kjeding

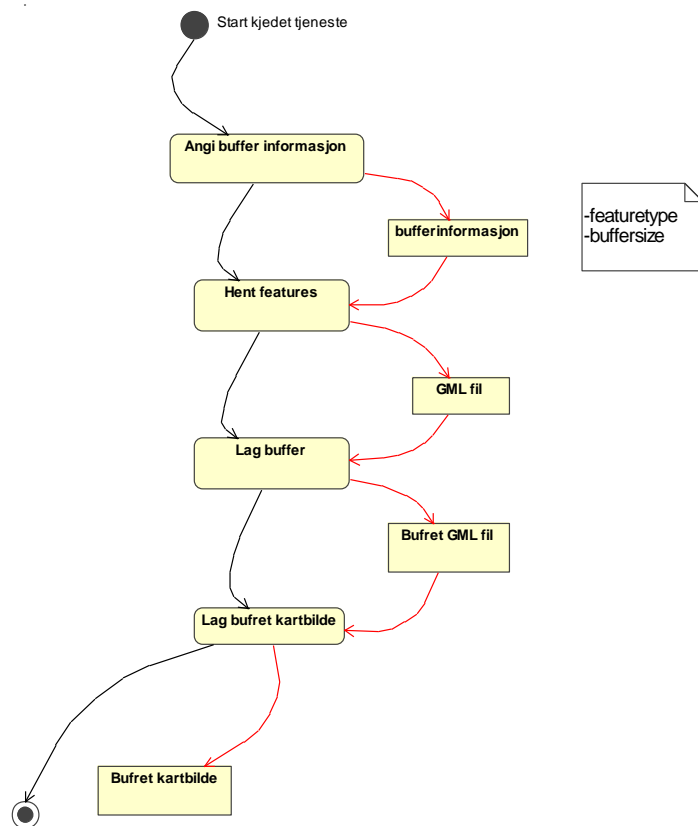
Workflow administrert kjeding forutsetter at en bruker benytter en klient til å forespørre en Workflow tjeneste om å utføre en kjeding av tjenester. Brukeren kan ha muligheter til å modifisere enkelte aspekter ved kjedingen, før prosessen settes i gang. Workflow tjenesten bestemmer hvilke tjenester som skal kjedes og påkaller første tjeneste. Hver av tjenestene som benyttes i kjedingen rapporterer direkte til klienten. Hvis noe går galt så vil klienten gi beskjed om at prosessen skal stoppes. Etter at kjedingen er ferdig vil Workflow tjenesten sende over resultatet av kjedingen.



Figur 11 : Skisse som viser Workflow administrert kjeding

Anta en bruker har hentet inn et kartbilde i en klient. Brukeren ønsker å legge inn buffer på et av lagene i kartbildet, for eksempel veiene og klikker på "buffer" knappen. Brukeren legger inn buffer informasjon i et vindu og klikker "lag buffer". Det som nå skjer er at en WFS tjeneste kalles med bufferinformasjon som parameter og returnerer et GML datasett over veiene (tjenesten som kalles her kan enten være en vanlig WFS tjeneste eller en Web service som pakker inn (wrapper) WFS-tjenesten). GML datasettet er input til neste tjeneste som er en buffering web service, denne beregner et buffer av en gitt størrelse og returnerer et GML datasett med bufrede veier. Datasettet med bufrede veier er igjen input til neste web service som genererer et kartbilde av datasettet og returnerer dette som et WMS lag til klienten.

Figur 12 viser et UML aktivitetsdiagram av den kjedede tjenesten beskrevet over. Hver aksjon (avrundet boks) i aktivitetsdiagrammet representerer en tjeneste og de svarte pilene angir arbeidsflyt (rekkefølgen tjenestene blir utført). De firkantede boksene er objekter (output fra en tjeneste og input til en annen tjeneste) og de røde pilene angir hvordan input/output flyter mellom tjenestene.



Figur 12 : UML aktivitetsdiagram av den kjedede tjenesten

Utfordringen ved kjeding av tjenester er å finne matchende tjenester, output av en tjeneste må matche input til den neste, tjenestene må med andre ord være interoperable. Vanligvis vil mulige tjenester for kjeding ikke være interoperable og vi må bruke andre mekanismer for å mappe output av en tjeneste til input for den neste. Her forskes det mye på semantiske beskrivelser av tjenester (mening) og bruk av ontologier for å løse denne problematikken.

Aggregerte eller koblede tjenester

Tjenester som ikke oppfyller definisjonen av en kjedet tjeneste men allikevel involverer mer en en tjeneste kan kalles en aggregert eller koblet tjeneste. En aggregert tjeneste opptrer gjerne som en enkel tjeneste for brukeren, mens den i virkeligheten aksesserer flere andre tjenester i bakgrunnen. Et eksempel er en Cascading WMS tjeneste som tilbyr et kartlag som i virkeligheten ligger på en annen WMS server enn den som aksessereres. Kartlaget fra den andre WMS serveren hentes dermed via den første.

Kommunikasjonstjenester (Communication services)

Dette er tjenester for koding og utveksling av data over et kommunikasjonsnettverk (f. eks Internett).

Eksempel på slike tjenester kan være SOSI -> GML og GML -> SOSI. Spesielt med utgangspunkt i vår strategi om å konvergere fra SOSI som utvekslingsformat mot GML (ISO 19136 Geography Markup Language), er dette en viktig tjeneste. Tilsvarende for SOSI -> IFC/XML og GML -> IFC/XML.

System management services

Dette er tjenester for administrasjon av system komponenter, applikasjoner og nettverk. Disse tjenestene inkluderer administrasjon av bruker kontoer og gir privilegier for brukertilgang.

8.2.6 Andre tjenester

Denne gruppen omhandler geodatatjenester som inngår som viktige komponenter i en geografisk infrastruktur og som ikke lar seg kategoriseres under tjenestetypene som faller inn under nettverkstjenester.

8.3 Oppsummering

Formålet med å klassifisere tjenester er at de får en felles måte å identifiseres på. En tjeneste skal identifiseres basert på om den er GIS spesifikk, eller mer IT spesifikt relatert og i hvilken av de 6 hovedgruppene den hører hjemme i. Tjenestekategoriene fra INSPIRE vil kunne identifiseres i forhold til ISO ved at "Upload Services", "Download Services" og "Discovery Services" tilhører modell-/informasjons tjenester, "Transform Services" vil tilhøre prosesseringstjenestene og Invoke Services vil tilhøre Workflow/Task management services.

Tabellen nedenfor viser hvilke øvrige ISO standarder som er relevante for hver enkelt tjenestekategori.

| Tjeneste kategori | Relevante NS – EN - ISO 19100 standarder |
|--|--|
| Bruker grensesnitt-standarder (Geographic human interaction services) | NS-EN ISO 19117:2006 Geografisk informasjon – Visualisering |
| | ISO 19128 Geographic information – Web Map server interface |
| Modell-/informasjonstjenester (Geographic model/Information management services) | NS-EN ISO 19107:2005 Geografisk informasjon – Modell for å beskrive geometri og topologi |
| | NS-EN ISO 19110:2006 Geografisk informasjon – Metodikk for objektkatalogisering |
| | NS-EN ISO 19111:2007 Geografisk informasjon – Modell for stedfesting med koordinater |
| | NS-EN ISO 19112:2005 Geografisk informasjon – Modell for indirekte stedfesting |
| | NS-EN ISO 19115:2005 Geografisk informasjon – Metadata |
| | NS-EN ISO 19123:2007 Geografisk informasjon – |

| | |
|---|--|
| | Modell for overdekkende tematisk representasjon |
| | NS-EN ISO 19125-1:2006 Geografisk informasjon – Tilgang til enkle geografisk objekter – Del 1: Generell arkitektur |
| | ISO 19128 Geographic information – Web Map server interface |
| | 19142 Geographic information – Web Feature server interface (Ikke ferdig) |
| Geographic Workflow/Task management services | (Det foreligger ingen relevante ISO 19100 standarder) |
| Prosesseringstjenester (Geographic processing service) | NS-EN ISO 19107:2005 Geografisk informasjon – Modell for å beskrive geometri og topologi |
| | NS-EN ISO 19108 Geografisk informasjon – Modell for å beskrive tidsaspekter |
| | NS-EN ISO 19109:2006 Geografisk informasjon – Regler for applikasjonsskjema |
| | NS-EN ISO 19111:2007 Geografisk informasjon – Modell for stedfesting med koordinater |
| | NS-EN ISO 19116:2006 Geografisk informasjon - posisjoneringstjenester |
| | NS-EN ISO 19123:2007 Geografisk informasjon – Modell for overdekkende tematisk representasjon |
| | NS-EN ISO 19118:2006 Geografisk informasjon - koderegler |
| Geographic communication services | (Det foreligger ingen relevante ISO 19100 standarder) |
| Geographic system management services | (Det foreligger ingen relevante ISO 19100 standarder) |

Tabell 8.1 ISO standarder som er relevante for hver enkelt tjenestekategori

Klassifiseringen av tjenester skal bestå av titlene fra de ulike kategorier, samt definisjonene på kategoriene. Tjenester skal organiseres etter hovedinndelingen angitt i kapittel 8.2, en spesifikk service skal katalogiseres i kun en kategori, unntak fra dette er tjenester som er aggregerte tjenester som utfører tjenester i flere kategorier.

Hvis en tjeneste navnes etter eksemplene angitt i kap 8.2, skal tjenesten kunne tilby den funksjonaliteten som er angitt i underklassene. Klassifiseringen av tjenestene er viktig i forbindelse med videre utvikling av kjeding av tjenester og distribuerte GIS komponenter.

8.4 Metadata om tjenester

Definering av metadata for tjenester

Felter for metadata over tjenester kan bli administrert og søkt ved hjelp av en katalog tjeneste på samme måte som for metadata for datasett. Det forutsettes da at metadata elementene for en tjeneste gir tilstrekkelig informasjon til at en klient klarer å koble seg opp til tjenesten (invoke) som er definert i metadata feltene. I NS-EN ISO 19119 Tjenester er det definert tre ulike entiteter som må beskrives for å oppnå maskin til maskin kommunikasjon basert på metadata katalog tjenester.

- "Service Instance": Selve tjenesten, plassert på en spesifisert server og som er tilgjengelig over et nettverk
- "Service Metadata": En metadata record for tjenesten som beskriver selve tjenesten og også en beskrivelse av hvilke operasjoner tjenesten kan utføre samt en adresse for å få tilgang til tjenesten.
- "Service Type": I noen sammenhenger vil en metadata record beskrive en tjeneste som er velkjent. Med velkjent menes i denne sammenheng at tjenesten er konform med en publisert definisjon av en Service Type, dvs. en plattform spesifikk tjenestespesifikasjon. Noen klienter vil kun ha mulighet til å kommunisere med velkjente tjenester.

En tjeneste kan enten være tett koblet eller løst koblet til et datasett. Tjenester som er løst koblet kan ha assosiasjoner til data typer i tjenestedefinisjonen. Mens tjenester som er tett koblet skal ha tjeneste metadata som beskriver både tjenesten og datatypene.

For å beskrive en service instance definerer standarden følgende klasser: "ServiceProvider", "ServiceIdentification", "OperationMetadata", "OperationChaninMetadata", "Parameter" og "DCPList"

Strukturen inkluderer metadataene i tre hovedklasser. Et utvalg av basis metadata som beskriver selve tjenesten (ServiceIdentification klassen) og to klasser som beskriver operasjonene ("OperationMetadata klassen") og dataene ("DataIdentification klassen").

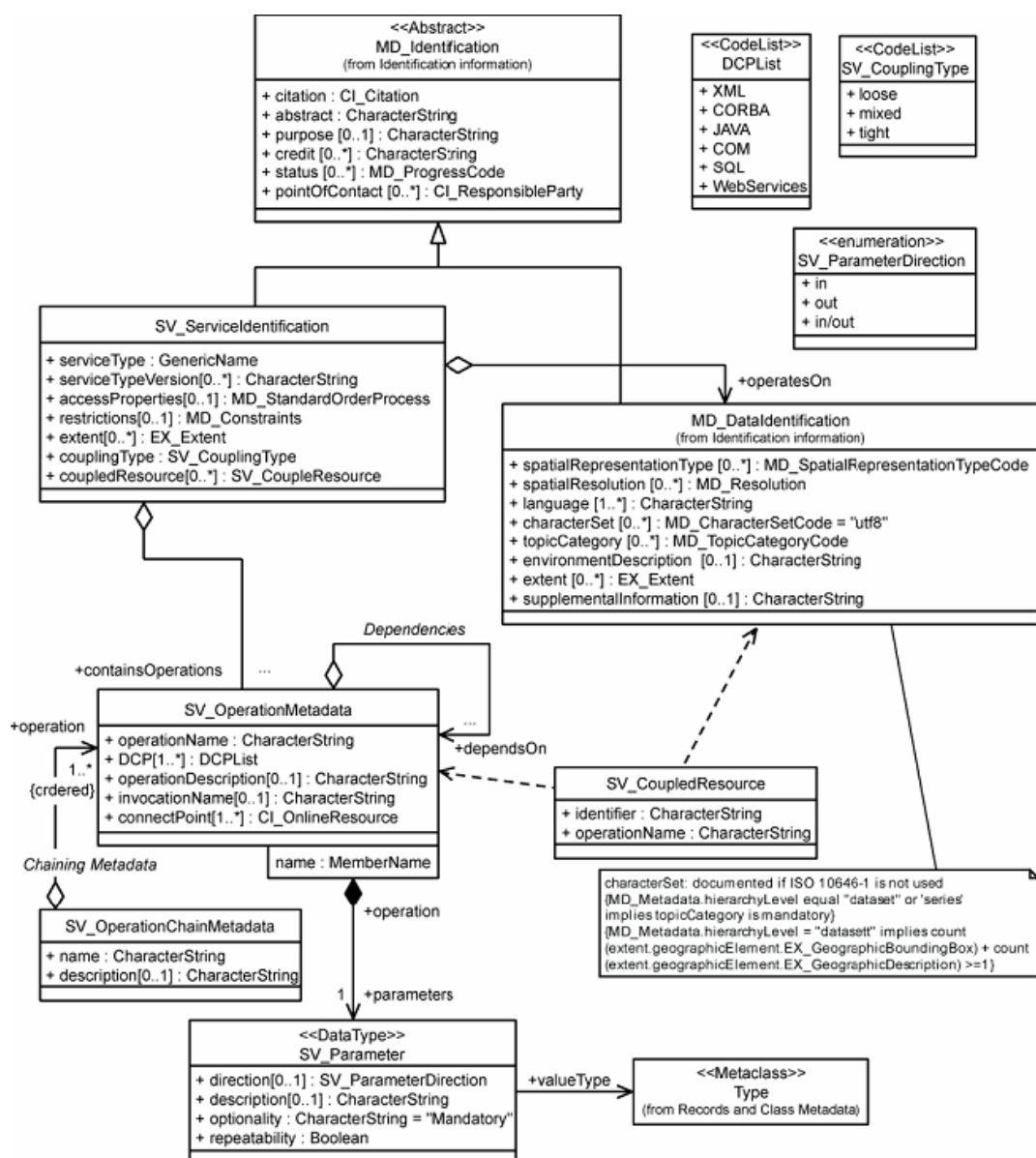
"ServiceIdenfication" klassen inneholder ordinære metadata som beskriver selve tjenesten på et overordnet nivå. Hva slags type tjeneste, hvilken versjon, betingelser knyttet til tjenesten (rettigheter, priser), restriksjoner knyttet til bruk, hvilke operasjoner som tjenesten kan tilby med mer.

"OperationMetadata" klassen inneholder metadata som beskriver operasjonene (spøringer, transformasjon med mer) som tjenesten kan utføre. Identifisering av grensesnitt, beskrivelse av plattform operasjonen er implementert (XML, SQL Web Services mf.), beskrivelse av selve operasjonen (fri tekst), navnet som benyttes for å påkalle tjenesten, parameterne som tjenesten krever/støtter, sti til

tjenesten, samt en liste over hvilke operasjoner som må følge før denne aktuelle operasjonen påkalles ("sequence").

"OperationChainMetadata" klassen er assosiert med "OperationMetadata" og skal inneholde navnet, som benyttes av tjenesten for denne aktuelle kjedingen, en beskrivelse av tjenestene som inngår i kjedingen samt en beskrivelse av output.

"DataIdentification" klassen er beskrevet i NS-EN ISO 19115 Metadata og inneholder en detaljert beskrivelse av selve dataene som inngår i tjenesten. Denne klassen inngår i metadatabeskrivelsen over tjenester avhengig av hvor tett tjenesten er koblet til selve dataene.



Figur 13 : UML modell som viser klassediagram over metadata for tjenester. Kilde NS-EN ISO 19119

Informasjon i henhold til Figur 13 vil være et resultat av f.eks et GetCapability kall mot en korrekt oppsatt WMS tjeneste.

Tjenestearkitektur

I de senere år har distribuerte systemer blitt mer og mer tjenesteorientert. Tidligere har systemer vært konstruert for å løse en bestemt oppgave innen et domene med en bestemt teknologi. Dataene og funksjonaliteten brukt for å løse oppgaven har vært gjemt for andre systemer og gjenbruk over flere systemer har ikke vært mulig. Vi snakker om en tjenesteorientert arkitektur (SOA – Service Oriented Architecture) der applikasjoner lages av tilgjengelige tjenestebyggeklusser koblet sammen over et nettverk via kjente grensesnitt. Tjenestebyggeklussene ligger der informasjonen blir generert eller lagret og applikasjonene kan slå opp og hente det de trenger.

Konseptet tjenesteorientert arkitektur har eksistert lenge, men problemet har vært mangel på standardiserte løsninger. W3C har tatt initiativ til å standardisere en arkitektur for tjenester på nett der resultatet er "Web Services Architecture" (WSA). WSA er en interoperabilitets arkitektur, den definerer de nødvendige elementene i en global arkitektur for tjenester på nett slik at tjenestene kan være interoperable.

En tjenesteorientert arkitektur er her definert som følger:

Et sett av komponenter som kan kalles, og hvor grensesnittene til komponentene kan tilgjengeliggjøres og oppdages

Interoperabilitet et nøkkelord i tjenestearkitekturen, man skaper universell interoperabilitet mellom applikasjoner ved å definere standard komponenter (eller teknologier) for tjenester på nett. Tjenester som er definert ved hjelp av standardkomponentene og deres spesifikasjoner er det vi kaller Web services. Imidlertid finnes det andre tjenester som er tilgjengelig via nett og med rette også kunne blitt kalt "Web services". Konkrete eksempler innen vårt domene er WMS- og WFS tjenester. Slike tjenester kaller vi netjtjenester eller tjenester på nett.

Web Services

I "Web Services Architecture" består av standardkomponentene for tjenester av "Web Services Description Language" (WSDL), SOAP og "Universal Description, Discovery, and Integration" (UDDI). XML må også nevnes som en grunnstein for de tre andre. Sammen tillater spesifikasjonen av disse komponentene at applikasjoner kan oppdage hverandre og interagere i en plattformagnostisk (plattformuavhengig) tjenesteorientert arkitektur. Tjenester som bruker komponentene og følger spesifikasjonene kan kalles førsteklases Web Services.

Som nevnt finnes det mange tjenester som også kunne fortjent navnet, men innenfor "Web Services Architecture" har en "Web service" fått følgende definisjon:

A Web service is a software system designed to support interoperable machine-to-machine interaction over a network. It has an interface

described in a machine-processable format (specifically WSDL). Other systems interact with the Web service in a manner prescribed by its description using SOAP-messages, typically conveyed using HTTP with an XML serialization in conjunction with other Web-related standards.

Definisjonen er vanskelig å oversette til norsk direkte, men noe forenklet kan en "Web service" defineres som følgende:

En Web service er et stykke programvare laget for å støtte interoperabel maskin til maskin interaksjon over ett nettverk via standard nettkomponenter uavhengig av plattform.

Standard nettkomponenter i definisjonen over som beskrevet tidligere: HTTP, XML, SOAP, WSDL og UDDI. Disse danner en lagvis (om noe overlappende) inndeling av grensesnitt, tjenestebeskrivelser og spørremekanismer.

WSDL (Web Services Definition Language)

En Web service må kunne tilby informasjon om seg selv i en maskinlesbar form. WSDL definerer en modell og et XML format for å beskrive Web services. Tjenestetilbydere bruker WSDL for å beskrive grensesnittet, protokoll bindinger og andre detaljer om en Web service. Med andre ord en beskrivelse av tjenesten og hvordan kommunikasjon med tjenesten skal foregå. Siden en WSDL fil er beskrevet i XML og kan valideres mot et XML Skjema er den maskinlesbar, en generisk klient kan derfor lese en WSDL-fil og automatisk konfigurere seg selv til å bruke tjenesten.

SOAP (Simple Object Access Protocol)

SOAP definerer en protokoll for utveksling av strukturert informasjon. Utvekslingen er i form av XML-formaterte meldinger der informasjonen som utveksles er pakket inn. Tidligere var SOAP et akronym for Simple Object Access Protocol, men fra og med SOAP 1.2 defineres ikke SOAP som et akronym lenger selv om navnet gir en god beskrivelse av hvordan teknologien kan forstås.

SOAP spesifikasjonen sier også at SOAP kan ses på som Service Oriented Architecture Protocol.

I dette ligger det at i en tjenesteorientert arkitektur vil en SOAP melding representere informasjonen som trengs for å kunne kalle en Web service eller at den inneholder resultatet av et Web Service kall. SOAP ses her på som en sentral del av kommunikasjonen mellom tjenester.

UDDI (Universal Description, Discovery and Integration Service)

En Web service må kunne gi seg tilkjenne slik at andre tjenester og brukere kan ta tjenesten i bruk. UDDI tilbyr en infrastruktur for å publisere og oppdage tjenester på en systematisk måte.

UDDI er et industriinitiativ fra OASIS og består av to ting:

- en spesifikasjon av et åpent plattformuavhengig rammeverk for beskrivelse, gjenfinning og integrering av tjenester over internett.
- et sett med tilgjengelig implementasjoner av spesifikasjonen, som muliggjør forretningsvirksomheter å registrere deres tjenester på en slik måte at andre kan finne og få tilgang til disse.

WEB Services er gjort tilgjengelige i regi av geoPortal prosjektet. Eksempler på slike tjenester er:

- Stedsnavnsøk
- Transformasjonstjenester

Tjenester på nett som ikke benytter Web Services arkitektur

Tjenester som ikke bruker komponentene i Web Services Architecture havner i denne kategorien. Her finner vi WFS- , WMS- og WCS tjenester med flere. Kjennetegn ved disse tjenestene er at de gjerne har veldefinerte grensesnitt, men ingen WSDL beskrivelse, de bruker ikke SOAP protokollen for å utveksle informasjon, men kommuniserer over HTTP. Tilsvarende som for Web services kan disse tjenestene også være publisert i et register som UDDI og søkes etter på samme måte.

I regi av OGC jobbes det med å definere WSDL spesifikasjoner og SOAP bindinger for WMS- , WFS- og WCS spesifikasjonene. Ved hjelp av disse kan de nevnte tjenestene pakkes inn (wrappes) slik at de opptrer som førsteklasses Web Services. OGC tjenestene vil da være selvbeskrivende via WSDL spesifikasjon slik at de kan publiseres, oppdages og kalles over nettet som standard web services.

Bruk av de ulike arkitekturene

Ideelt sett burde alle tjenester være spesifisert i henhold til standarden, altså at alle tjenester burde være førsteklasses web services. Tjenester basert på WSDL, SOAP, UDDI og XML har en rekke fordeler og denne tjenestearkitekturen bør brukes når følgende punkter er viktige:

- komponentene i systemet kjører på ulike plattformer
- systemet består av komponenter fra ulike programvareleverandører
- tjenesten må kunne publiseres og være tilgjengelig over nett
- innpakning av eksisterende tjenester der disse eksponeres som web services
- gjøre eksisterende tjenester tilgjengelige for andre applikasjoner på andre plattformer

Imidlertid har vi sett at vi har tjenester som ikke følger standardene og hvor det kanskje ikke er hensiktsmessig at de gjør det. For eksempel kan SOAP protokollen virke veldig kompleks for enkle web services som kanskje kunne kommet lett unna ved å kommunisere med enkel XML-koding over HTTP. Videre

er det uhensiktmessig å pakke store datamengder inn i en kompleks SOAP enkoding, fordelene ved å bruke SOAP faller fort bort hvis prosesseringen av dataene blir for kostbart. SOAP-kodede meldinger gjør at prosesseringen (parsingen) av meldingene mellom tjenestene blir tyngre. Bruk av SOAP når det er snakk om å prosessere store datasett anbefales derfor ikke, eksempler der dette kan være gjeldende er tjenester som WMS, WFS, WCS, transformasjoner og SOSI-kontroll.

Andre teknologier

ebXML

ebXML er et initiativ støttet av UN/CEFACT og OASIS. Det er et sett av spesifikasjoner som er utviklet for utføring av foretningstransaksjoner over Internett. ebXML gir selskaper en standard måte å utveksle forretningsinformasjon og for registrering og bruk av felles registre for tjenester. Registerløsningen gjennom ebXML (ebRIM) tilbyr tilsvarende funksjonalitet som UDDI, begge løsningene er basert på SOAP.

Standarden "ebXML Registry Information Model (vesion 3.0)" er blitt utformet av "Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS)" som utvikler e-business standarder. En annen OASIS standard, "ebXML Registry Services and Protocols (version 3.0)" definerer tjeneste applikasjonen som gjør det mulig og aksessere å vedlikeholde et ebRIM register.

Begge standardene kan lastes ned herfra: <http://www.oasis-open.org/specs/index.php#ebxmlrimv3.0>

8.5 Krav og anbefalinger knyttet til geodatatenester

| Ident | Krav | Merknad |
|-------|--|---|
| 8.1 | Tjenester skal baseres på prinsippene for universell utforming ¹² . Det vises for øvrig til diskriminerings- og tilgjengelighetsloven ¹³ . | Det pågår et arbeid med forskrift på dette området. I forslaget fremgår det at Nye IKT løsninger skal være universelt utformet fra 2014 ¹⁴ |
| 8.3 | Tjenester skal kategoriseres i henhold til inndeling i §5 i Geodataloven (LOV-2010-09-03-56 Lov om infrastruktur for geografisk informasjon). | |
| 8.4 | Tjenester skal registreres og være tilgjengelige i nasjonal geoportal | |
| 8.15 | Bruk av tilleggsparemeter på GFI (GetFeatureInfo) skal dokumenteres i GetCapabilities fra tjenesten | |
| 8.17 | WMS tjenester skal minimum kunne tilby bildestørrelser på 4000 X 4000 piksler. | |
| 8.18 | WMS tjenester skal støtte GetLegendGraphic (hvis det ikke er åpenbare grunner som tilsier noe annet). Ved bruk av "gruppelag" i WMS spørringene skal klientapplikasjonen selv formulere GetLegendGraphic spørringer basert på lag som tilhører aktuelt "gruppelag". | |
| 8.19 | Tjenestene skal være selvbeskrivende. Det vil si at tjenester skal være utformet slik at det er mulig for en vilkårlig applikasjon å koble seg opp og starte kommunikasjon med tjenesten (dynamisk oppkobling). Tjenestene skal inneholde mekanismer (skjema) som muliggjør automatisk maskin til maskin oppkobling. | |
| 8.22 | Geografisk informasjon som utveksles mellom systemer skal inneholde opplysning om datum og kartprojeksjon (hvis ikke det er åpenbare grunner som tilsier noe annet). | |
| 8.25 | WMS og WFS tjenester skal tilby koordinattransformasjon ("on the fly") mellom projeksjoner og datum angitt i tabell 8 i kapittel 17 i Rammeverksdokumentet (Offisielle datum og projeksjoner for nedlastbare data som skal leveres fra parter i Norge Digitalt) | |

¹² Med universell utforming menes utforming eller tilrettelegging av hovedløsningen i de fysiske forholdene slik at virksomhetens alminnelige funksjon kan benyttes av flest mulig'.

¹³ <http://www.lovdatab.no/all/tl-20080620-042-0.html>

¹⁴ http://universellutforming.difi.no/Forskrift_om_universell_utforming_av_IKT

| Ident | Anbefaling | Merknad |
|-------|---|---------|
| 8.6 | Det anbefales å bruke tjenesteorientert arkitektur (Service Oriented Architecture- SOA) | |
| 8.8 | Link til UML applikasjonsskjema bør registreres i katalogtjenesten tilknyttet geonorge.no, i form av grafisk notasjon eller som xmi-fil | |
| 8.9 | Det anbefales at innsynstjenester settes opp i henhold til ISO 19128 (WMS) | |
| 8.12 | Det anbefales at GeoIntegrasjonsstandarden brukes for elektronisk samhandling med eiendoms- og planinformasjon. | |
| 8.15 | DescribeFeatureType responsen til en WFS tjeneste skal gi en teknisk beskrivelse av dataene som tilgjengeliggjøres fra tjenesten, dette i form av et GML skjema. Det anbefales at GML skjemaet genereres i hht metodikk beskrevet i SOSI del 2, og at det settes opp mapping mellom internt databaseskjema og GML som tilbys fra tjenesten. Dvs at tjenesten bygges opp omkring skjema og ikke intern databasestruktur. | |
| 8.30 | For WMS tjenester som tilgjengeliggjøres via cache anbefales det at "base grid" og bildestørrelse samsvarer med dokumentasjon publisert på geonorge.no (http://www.geonorge.no/cache) | |
| 8.26 | SOAP/WSDL – baserte webservices anbefales spesifisert ved hjelp av UML modell (som spesifiserer tjenestens datainnhold) og UML modell (interface) som spesifiserer tjenestene. | |
| 8.27 | Presentasjonsregler for tjenester bør korrespondere med den eller de tegneregler som gjelder for datasettet. | |

9 Registre

I tillegg til de geografiske dataene vil en infrastruktur for stedfestet informasjon også inneholde en mengde registre (kataloger) som har til formål å beskrive dataene og sikre enkel og oversiktlig tilgang til disse via Internet.

Et sentralt kjennetegn ved et register er at hvert eneste element i registeret er forbundet med en unik, entydig og permanent identifikator.

I en arkitektursammenheng skiller en ofte innhold i en av to kategorier:

- Geografiske objekter som representerer fenomener i den virkelige verden ("data")
- Andre elementer av geografisk informasjon (data som beskriver, refereres av eller er relatert til geografiske objekter, dvs "metadata", men i en bredere forstand enn geografisk informasjon metadata er forstått av ISO 19115)

Antall registre som til slutt vil være nødvendig i infrastrukturen kan være betydelig. Nedenfor følger en oversikt over noen aktuelle registre:

- **Metadata:** Register over informasjon som beskriver geodatasett og geodatatjenester og som gjør det mulig å finne, registrere og bruke slike data.

- **Tjenester:** Register over web baserte tjenester, som tilgjengeliggjør geografisk informasjon.

- **Produktspesifikasjoner:** Detaljert beskrivelse av hvilket krav som er satt til et datasett eller datasett serier sammen med nødvendig tilleggsinformasjon som gjør det mulig å etablere og forvalte slike data, samt gjøre disse anvendelige for brukerne.

- **Objektkataloger:** kataloger som inneholder definisjoner og beskrivelser av geografiske objekttyper, deres attributter og tilknyttede komponenter som forekommer i en eller flere datasett, sammen med eventuelle operasjoner som kan anvendes.

Del av en produktspesifikasjon.

- **Applikasjonsskjema:** Konseptuelt skjema for validering av data og tjenester. Spesifiseres gjerne også med et formelt konseptuelt skjemaspråk (UML).

- **Kodelister:** Registre som beskriver attributtverdien domeneene for utvalgte typer eiendom i en funksjon katalog / søknad skjema.

- **Koordinatreferansesystemer og operasjoner:** Registre over koordinatsystemer, datum og operasjoner.

- **Enheter av mål:** Register over målenheter som brukes i datasettene.

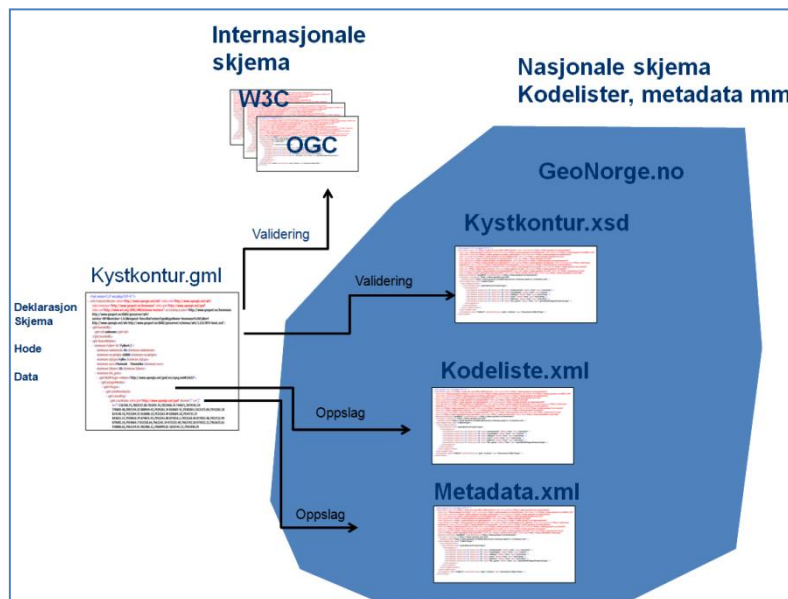
- **Registre over navnerom (namespaces)**

- **Registre over tjenestetyper**

- **Registre over presentasjonsregler**
- **Registre over symboler**

Registre (katalogtjenester) er en viktig del av XML teknologiene. Ved lesing av et GML dokument, vil applikasjonen først gå igjennom deklarasjonene øverst i dokumentet, deretter vil den gå ut og validere innholdet mot flere ulike eksterne skjema. Selve XML strukturen valideres mot skjema fra W3C, GML syntaksen valideres mot skjema fra OGC mens datainnholdet valideres mot nasjonalt skjema (produsert i kapittel 5 i forbindelse med produktspesifikasjonsarbeidet). I tillegg vil det ligge pekere i GML dokumentet til kodelister og metadatabeskrivelser. GML dokumentet vil ha pekere til de eksterne skjemaene (og dokumentene), som igjen vil ha pekere videre mot andre skjema.

For at disse teknologiene skal fungere på en god måte, kreves det en bevisst holdning til en overordnet arkitektur, og at strukturene dokumenteres, forvaltes og vedlikeholdes på en god måte. Høy oppetid og stabilitet er viktige stikkord i denne sammenheng.



Figur 14 Oppslag mot eksterne skjema fra et GML dokument

9.1 Krav og anbefalinger til registre

Gjenstående arbeid: Krav og anbefalinger til registre bør avsjekkes mot INSPIRE krav. Det bør også sees nærmere på hvilke registre vi har bruk for. I tillegg bør relevante ISO standarder omtales.

| Ident | Krav | Merknad |
|-------|--|---------|
| 9.1 | Katalogtjenester over metadata skal støtte utveksling av data via CSW grensesnittet (basert på OGC OpenGIS Catalogue Service Implementation Specification) ¹⁵ | |
| 9.2 | Metadata for registre skal publiseres i nasjonal geoportal. | |
| Ident | Anbefaling | Merknad |
| | | |
| | | |

¹⁵ <http://www.opengeospatial.org/standards/cat>

10 Metadata

Arbeidet med en internasjonal Metadatastandard har pågått siden 1995 i regi av ISO og ble en offisiell ISO-standard i 2003 (NS-EN ISO 19115 Geografisk informasjon – Metadata). De fleste lands geodatamiljøer arbeider nå med implementering av standarden. Dette er også en prioritert oppgave i henhold til forslaget til direktiv for infrastruktur for geografisk informasjon (INSPIRE). I henhold til dette direktivet skal de europeiske landene implementere standarden innen en 2 års periode fra direktivet blir vedtatt.

En konform implementasjon av en katalogtjeneste skal inneholde minimum det som i standarden er definert som metadatakjernen. Brukere kan i henhold til ISO-standardene definere egne metadata, men dette anbefales foreløpig ikke, dette for å forenkle implementeringen og sikre interoperabilitet.

Denne norske standarden definerer, i likhet med den internasjonale standarden, de nødvendige metadata skjema som beskriver geografisk informasjon og tilhørende tjenester. Den gir informasjon om hvordan man skal kunne identifisere, avgrense, kvalitetsbeskrivelse, referere til referansesystem, beskrive romlige og temporære skjema og distribuere digital geografisk informasjon.

Standarden er tilpasset:

- Katalogisering av datasett, katalogtjenester og fullstendig beskrivelse av datasett
- Anvendelse på geografiske datasett, datasett serier og individuelle geografiske objekter og deres tjenester

Standarden definerer:

- Påkrevde og betingede metadataseksjoner, metadataklasser og metadadataegenskaper
- Det minimum av metadata som er nødvendig for å opprette metadatatjenester (katalogtjenester, kvalitet, datatilgang, dataoverføring, og bruk av data)
- Valgfrie metadadataegenskaper, som muliggjør en utvidet standardisert beskrivelse av geografisk informasjon
- En metode for å lage egne metadadata klasser og -egenskaper

Selv om denne standarden først og fremst er beregnet på digitale data, vil prinsippene og deler av innholdet kunne anvendes også for andre former for stedfestede geografiske data slik som kart, bilder, diagrammer, tekstdokumenter så vel som for ikke stedfestede data.

Informasjon om metadadatastandarder og metadata i Norge Digitalt:

Tjenestekataloger

Det finnes allerede en mengde tjenester som forskjellige organisasjoner har opprettet. Mange av disse tjenestene er laget for å spre organisasjonens informasjon mest mulig til flest mulig mennesker. I de aller fleste tilfeller, lages det også egne applikasjoner for å presentere disse, og tjenestene som benyttes, er kun tilgjengelige gjennom denne spesielle applikasjonen. I mange tilfeller vil den samme informasjonen være nyttig i mange andre applikasjoner. Imidlertid vil

dette være svært vanskelig, da informasjonen som trengs for å knytte seg til tjenesten, ikke er publisert i verken menneskelesbar, eller maskinlesbar form. Det er rett og slett behov for en katalog over tilgjengelig tjenester.

En tjenestekatalog kan baseres på flere forskjellige standarder. Det finnes egne forslag for kataloger som er spesielt tilpasset geografisk informasjon, som for eksempel WRS - "Web registry service" - fra OGC. Og det finnes andre, mer generelle kataloger, som f. eks UDDI - "Universal, Description, Discovery and Integration" fra OASIS.

Valg av teknologi

Utbredelsen av web services har imidlertid øket drastisk i den siste tiden, og behovet for en katalog med tjenester har derfor også naturlig nok øket tilsvarende. UDDI er i utgangspunktet ikke spesielt laget for å håndtere geografiske tjenester, men har muligheter for klassifisering som gjøre dette mulig. Andre, mer rendyrkede web services enn WMS/WFS, vil også forekomme i en geografisk infrastruktur: Adressesøk, stedsnavnsøk m.v.

OpenGIS Catalogue Services

Informasjonmodellen som ligger til grunn for OpenGIS Catalogue Services er basert på OASIS ebXML Registry Information Modell (ebRIM) som igjen bygger på ISO 11179 Registry models. Informasjonsmodellen er en logisk modell som spesifiserer hvordan innholdet i katalogen er strukturert og innbyrdes forbundet. Katalogen inneholder et register hvor organisasjoner kan melde inn sine tjenester og data slik at disse kan bli gjort tilgjengelige for ebXML Business to Business (B2B) transaksjoner. I tillegg er det definert et sett med Registry Services (registertjenester) som gir tilgang til registerinnholdet overfor klienter. ebXML er et sett av spesifikasjoner som sammen legger opp til et felles rammeverk for modulbare elektroniske forretningstransaksjoner. I forhold til UDDI er ebXML mer komplett, og samtidig også mer komplisert. ebXML dekker og beskriver fagrelaterte abstraksjoner og spesifikasjoner mer detaljert enn UDDI. ebXML er adoptert og drevet frem av flere offentlige institusjoner og er også i større grad tatt i bruk i av en del private sektorer (blant annet reiselivsbransjen), mens UDDI i hovedsak har vært drevet frem av store programvare leverandører.

Både UDDI og ebXML kataloger tillater søk etter metadata, de tilhørende WebServices og de tekniske grensesnitt for tjenestene. Et generelt inntrykk er at UDDI i hovedsak fokuserer på søkefunksjonalitet og på mange måter representerer "gule sider" for tjenester og data, mens ebXML har mer fokus på business to business (B2B) og maskin til maskin kommunikasjon.

Metadatatjenester

Geografiske data som er lagret i lokale eller sentrale databaser kan inngå i en rekke applikasjoner når disse er dokumentert. Metadatakataloger gir mulighet for å søke etter og publisere metadata for data (vektor- og rasterdata), tjenester og

relaterte geografiske data, (f. eks tabulariske geografiske data), gjerne som et søk gjennom flere servere (portaler). Indekserte og søkbare metadata gir mulighet for presise søkemuligheter for å sikre at brukere av geografiske data, både partene i «Norge digitalt», det allmenne publikum, næringsliv og annen offentlig virksomhet, får tilgang til de nødvendige geografiske data og tjenester.

Forskjellen på tjenestekatalog og metadatakatalog

I en *metadatakatalog*, vil man som bruker, søke etter informasjon, for eksempel ved å sette opp et søk med valgte kriterier i tillegg kanskje supplert med fritekst. I mange tilfeller, kan man kjøre prosessen flere ganger ved å gjenta søket, med mer generelle kriterier eller mer detaljerte kriterier avhengig av hva man søker etter. I tillegg, kan man spesifisere nye søk, basert på resultatet av det foregående. En *metadatakatalog* vil altså være en, i hovedsak, *menneskelesbar* katalog, selv om man kan tenke installasjoner hvor dette kan kombineres.

I en *tjenestekatalog*, vil oppslag på spesifikk informasjon være hovedoppslaget. Det bør også være mulig å søke i en *tjenestekatalog* på samme måte som man søker i en metadatakatalog. En maskin kan ikke "foredle" sitt søk på samme måte som et menneske, og er mer avhengig av mer spesifikk klassifisering enn det et menneske er. Det er derfor viktig at en tjenestekatalog støtter grundig klassifisering. I tillegg må en tjenestekatalog også inneholde god informasjon om hvordan en applikasjon skal knytte seg til tjenesten. Dette kan for eksempel være hvilken standard, eventuelt hvilken versjon av standarden som tjenesten benytter, for eksempel "WMS versjon 1.1.0", og en URL for tilkobling. Tilkoblingen bør oppgis så komplett som mulig. For eksempel slik at kun standard spesifikke parametere må legges på i tillegg.

Registreringstjenester

- Online Metadata registrering: Tjenester som gjør det mulig å fylle inn relevant informasjon om data/tjenester i et online registreringsskjema. Tjenesten sørger for at metadataene blir automatisk registrert og publisert i en metadatakatalog.
- Online opplasting av metadatafil: Tjeneste som gir mulighet for å laste opp metadata som xml-filer. Filene lastes inn for autorisering før de legges inn i metadatakatalogen. Dataene valideres og må følge NS-EN ISO 19115 standard.
- Automatisk metadatahøsting: Dette er tjenester som muliggjør at metadatakatalogen automatisk høster metadata i sann tid, direkte fra ulike servere over Internett.

10.1 Krav og anbefalinger til metadata

Gjenstående arbeid: Det er behov for nærmere avklaringer i forhold til INSPIRE krav og geodatalov. Det bør også vurderes om Nasjonal strategi for metadata (NSM)¹⁶ bør omtales nærmere i Rammeverksdokumentet.

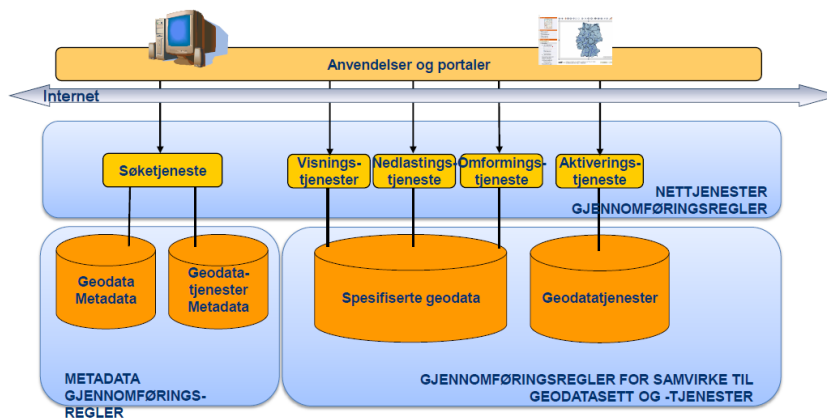
| Ident | Krav | Merknad |
|-------|--|--------------------------|
| 10.1 | NS-EN ISO 19139:2007 Metadata – Implementering av XML-skjema skal benyttes for koding av metadata. NS-EN ISO 19115:2005 Metadata skal benyttes som metadata informasjonsmodell. | |
| 10.2 | Metadata for tjenester i Norge digitalt skal følge NS-EN ISO 19115:2005 Metadata og NS-EN ISO 19119:2006 Tjenester (Det henvises også til SOSI del1 Metadata samt ISO 19139:2009 Metadata – Implementering av XML-skjema). | |
| 10.6 | Metadata for geodatasett og tilhørende geodatatjenester omtalt i geodataforskriften § 2 skal publiseres i nasjonal geoportal. | Identisk tekst i pkt 7.4 |
| Ident | Anbefaling | Merknad |
| | | |
| | | |

¹⁶ <http://standard.difi.no/forslag-og-saker/saker/nasjonal-metadatastrategi/forslag-til-nasjonal-metadatastrategi>

11 Geoportaler

En portal er et inngangssted til Internett hvor informasjon innenfor ett eller flere fagområder er samlet. En geoportal er enhver portal som omhandler geografisk informasjon, enten i seg selv, som meny eller for å relatere annen informasjon til geografisk sted eller til andre data. En geoportal kan tilby kombinert informasjon og tjenester fra forskjellige fagmiljøer tilpasset en brukergruppe for å lette deres innsyn i en spesifikk saksbehandling.

Partene i Norge digitalt tilgjengeliggjør og publiserer i dag sitt offisielle datainnhold og tjenester med relevante metadata i den nasjonale geoportalen «geonorge.no». Statens kartverk har ansvar for drift og oppfølging av portalen. Portalen gir en felles inngang til geodata fra de ulike partene i Norge digitalt. Den nåværende portalen er først og fremst tilrettelagt for deling av data mellom partene, men portalen gir også tilgang for allmennheten.



Figur 15 INSPIRE arkitektur

Brukerne vil søke og finne informasjon om relevant tilgjengelig geografisk informasjon gjennom en eller flere portaler der data er gjort søkbare gjennom katalogtjenester. Brukerne vil, etter å ha funnet relevant geografisk informasjon enten koble seg opp mot aktuelle nettverksnoder og bruke informasjonen online eller koble seg opp og laste dataene ned for bruk. Eiere og tilbydere av geografisk informasjon vil tilgjengeliggjøre og publisere sin informasjon gjennom portaler, applikasjoner og tjenester. Dataene og tjenestene gjøres søkbare gjennom publisering i katalogtjenester

En kan grovt sett omtale 4 hovedgrupper portaler:

1. Nasjonal geoportal. Hensikten med denne er å være en felles fagområdeuavhengig og fagetatsuavhengig portal for inngang til geografiske data og tjenester for Norge (gjerne med knytninger mot regionale og globale løsninger). Denne portalen vil inneholde basisdata / referansedata med tilhørende tjenester som for eksempel metadata katalogtjeneste. Den vil også inneholde pekere til portaler og karttjenester som er utviklet og driftet av fagetater.

2. Etatenes geoportaler (knyttet til etatenes respektive nettsteder/nettsider). Partene i «Norge digitalt» kan utvikle og drifte egne portalløsninger med tilgang til data og tjenester knyttet til sitt fagområde, eller gjøre disse tilgjengelig fra geoNorge portalen. Disse portalene utvikles og driftes av den respektive faginstitusjon og går gjerne i detalj på de enkelte fagdataene tilpasset ekspert/forskernivået. Disse portalene kan også ha egne kataloger for metadata, men forutsetningen er at disse skal være 'noder' også i en distribuert løsning, slik at dersom en søker på metadata i geoPortalen skal en også få tilgang til data som ligger fagetatsportalene. De data og tjenester innenfor disse portalene som ligger innenfor geodatasamarbeidet i «Norge digitalt» skal oppfylle de krav som rammeverket stiller til standarder/interoperabilitet. Det er derimot ingen krav om at de data og tjenester som ikke inngår i dette samarbeidet skal følge de samme standarder/retningslinjer. De fagetatsspesifikke portalene vil som oftest benytte seg av data fra geoNorge portalen som presentasjonsunderlag for sine data, samt generelle tjenester fra geoPortalen som f. eks transformasjoner.
3. Fagområdeportaler. Eksempler på dette kan være 'beredskap', 'vannressurser', 'skrednett', 'mareano', etc. Det som er typisk for disse løsningene er at de tilbyr data og tjenester fra flere data/tjenesteleverandører, samt basisdata/referansedata og tjenester. Eksempelvis vil vannressursportalene hente opp drikkevann fra NVE og grunnvann fra NGU. I tillegg må denne løse mandaterte krav, som f. eks EU's vanddirektiv stiller. Det kan også være flere nivåer av slike portaler.
4. Regionale og lokale portaler. Lokale portaler (f.eks kommune) vil være naturlig inngang for den enkelte innbygger ("mitt kart"). Regionale portaler har informasjon om en del av landet, en eller flere kommuner, et fylke, eller en annen region med sammenfallende behov. Innholdet vil ofte omfatte basis geodata, flere typer faginformatjon, i tillegg til lokale data eller spesifikke tema som organisasjonen vil formidle. Regionale portaler vil bidra til å fordele belastning og sikre tilgjengelighet. I et sikkerhetsperspektiv er det ikke uten videre gitt at alle basis geodata skal hentes fra sentrale tjenere, det er heller ikke i tråd med Inspire. Regionale portaler kan inngå i et system for distribuert dataforvaltning og geodataforsyning.

Nasjonal geoportal skal utgjøre et viktig nav i infrastrukturen. Denne skal gi tilgang til metadata, geodata, geodatatjenester, samt tilby løsninger og komponenter (teknologier) som støtter opp om moderne bruk av XML/GML

Det er en målsetning at informasjon som tilgjengeliggjøres gjennom nasjonal geodataportal skal kunne legges inn og ajourføres direkte fra partenes forvaltningssystemer.

11.1 Krav og anbefalinger til geoportaler

| Ident | Krav | Merknad |
|-------|--|---------|
| 11.2 | Nasjonal geoportal skal støtte grensesnittstandarder for katalogtjenester (CSW - OGC OpenGIS Catalogue Service Implementation Specification) ¹⁷ som gjør det mulig å koble innholdet i katalogen direkte inn i ulike applikasjoner (webapplikasjoner og desktopprogramvare) | |
| Ident | Anbefaling | Merknad |
| | | |

¹⁷ <http://www.opengeospatial.org/standards/cat>

12 Dataharmonisering

12.1 Interoperabilitet

Interoperabilitet vil si evnen for forskjellige tekniske systemer til å arbeide eller fungere sammen, uten menneskelig interaksjon. Når en omtaler interoperabilitet innenfor software menes at to forskjellige typer software kan kommunisere sammen. De kan utveksle data og gjøre bruk av de utvekslede data. Et viktig element innenfor interoperabilitet er programvarens grenseflater eller grensesnitt. En programvareutvikler som vil oppnå interoperabilitet med et annet program, skal kjenne dette programmets grensesnitt.

Det er viktig å merke seg at det ikke er dataene eller datasettene som er interoperable; det er de systemene og tjenestene som skal bruke dataene som skal være interoperable. Men for at disse systemene og tjenestene skal være interoperable er det ønskelig at dataene følger en omforent spesifikasjon, dette for å unngå intern omkodning som en del av tjenesten,

Interoperabilitet tillater brukerne følgende:

- Finne informasjon, tjenester og applikasjoner, når det er behov for disse, uten å vite den fysiske lokasjon.
- Forstå og benytte den informasjon og de verktøy som finnes, uavhengig av hvilken plattform som understøtter disse, samt uavhengig om disse finnes lokalt eller er nettbasert.
- utvikle et prosesseringsmiljø for kommersiell bruk uten å bli begrenset av en enkel leverandørs tilbud eller funksjonalitet

Ulike typer interoperabilitet

Interoperabilitet mellom systemer og komponenter har flere aspekter:

- Nettverksprotokoll interoperabilitet muliggjør kommunikasjon mellom komponenter.
- Standard grensesnitt spesifikasjon muliggjør klientapplikasjoner å utføre prosedyrer på et fjernt system (remote system).
- Datautvekslingsinteroperabilitet muliggjør tilgang til data, deling av geografiske databaser og andre tjenester uavhengig av det proprietære lagringsformatet.
- Semantisk interoperabilitet muliggjør applikasjoners evne til å tolke data konsistent med utgangspunkt i å oppnå en felles representasjon eller prosessering av disse.

Forståelsen for disse underliggende krav er grunnleggende for prinsippene om oppbyggingen av en infrastruktur med utgangspunkt i standardbaserte, gjenbrukbare og utbyttbare komponenter som et fundament i et teknologisk rammeverk.

12.2 Ontologi/semantisk interoperabilitet

Temaet vies nå betydelig større interesse i tilknytning til internasjonal standardisering. Ontologi blir stadig et mer sentralt element innen IKT og generell web teknologi. Konseptet er å utarbeide felles modeller av grunndataene som er entydig semantisk definert og som kan brukes på tvers av etater og systemplattformer. Med semantisk interoperabilitet menes en harmonisert forståelse av datainnholdet, datakvaliteten og meningen med dataene. Semantisk interoperabilitet muliggjør applikasjoners evne til å tolke data konsistent med utgangspunkt i å oppnå en felles representasjon eller prosessering av disse.

Det vil være en fordel om offentlige etater adopterer, ikke bare et felles sett av grunndata, men også felles modeller av harmoniserte data som er entydig semantisk definert og som kan brukes på tvers av etater og landegrensler. Det viktigste i den sammenhengen er da å samordne de dataene som faktisk utveksles mellom etatene, det vil si de såkalte meldingsmodellene, slik at både avsender og mottager har samme forståelse og forhold til informasjonen som utveksles.

Emnekart

Emnekart er en ny måte å organisere, gjenfinne og navigere informasjonsressurser. På mange måter kan en si at det er en kunnskapsteknologi som er optimalisert til bruk i informasjonshåndtering, og en teknologi som understøtter emneportaler og tema-basert organisering av kunnskap

Et emnekart kan betraktes som en slags stikkordregister. Med emnekart blir informasjon enklere å gjenfinne, gjenbruke, og koble sammen med annen informasjon. Emnekart egner seg derfor godt for portaler. Emnekart-teknologien vil kunne ha innvirkning på organiseringen av metadata og portalløsninger knyttet til geografisk sektor. Det er imidlertid behov for mer forskning og erfaringer på dette området.

12.3 Språkuavhengighet (CLA)

Språkuavhengighet er ofte diskutert under konseptet kulturell og lingvistisk (språkelig) tilpassningsevne (cultural and linguistic adaptability), forkortet CLA. I relasjon til en SDI vil konseptet kunne omfatte hele spekteret fra oversettelser av standarder til oversettelse av resultater fra tjenester.

Sett i forhold til SDI blir utfordringene synlige i forbindelse med søk etter metadata lagret på forskjellige språk, tolkning av kvalitet som er ulikt definert og tegnforklaringer presentert på ulike språk. Utfordringene synliggjøres enda sterkere i forbindelse med bruk, sammenstilling og prosessering av data med egenskaper presentert på ulike språk.

Mange organisasjoner og komiteer er opptatt av CLA. Innen standardisering kan JTC1- SC32/WG1 "Open-EDI" and SC32/WG2 "Metadata", nevnes spesielt. Det foreligger også en rekke artikler og dokumenter som omtaler CLA i relasjon til geografisk informasjon, i tillegg har også ISO TC211 satt av ressurser for å se

nærmere på dette området i tiden fremover. Se ISO 19150 Geographic information - Ontology.

Løsningen på CLA er sannsynligvis ikke å oversette alt til et felles språk (for eksempel engelsk). I de fleste sammenhenger er det fordelaktig å beholde data og tjenester i originalt språk i stedet for å utvikle en oversatt versjon som tilbys over landegrensene. Utfordringen blir imidlertid for brukeren å finne og tolke tjenesten med bruk av et annet språk. Å forsøke å oversette og samtidig sikre at definisjonene samsvarer mellom ulike språk er komplekst.

De ulike komponentene og prosessene i en SDI hvor CLA utgjør et sentralt spørsmål må defineres.

I første omgang bør det arbeides mer med utvikling av automatisk kodegenerering (mapping) fra UML modeller mot flere språk. Videre bør arbeidet gis prioritet innenfor den tjeneste sentrerte vinklingen på en SDI.

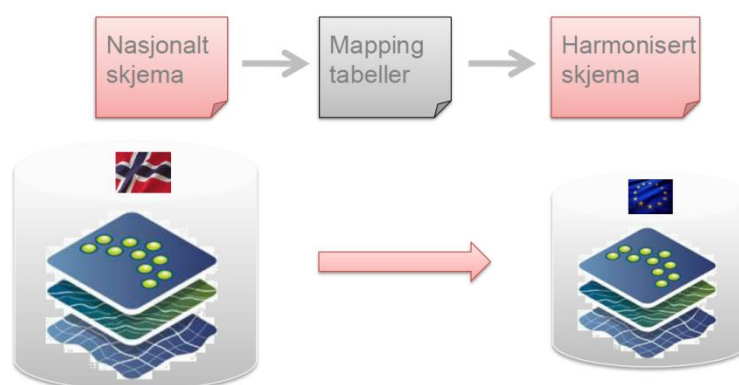
12.4 Dataharmonisering og samvirkningsevne

Deltakende virksomheter skal gjøre spesifiserte geodata og tilhørende geodatatjenester tilgjengelig med samvirkningsevne. Dette kan gjøres ved å tilpasse geodatasettene eller ved hjelp av omformingstjenester. For geodatasett som nevnt i geodataloven § 3 første ledd og tilhørende geodatatjenester, skal dette skje i samsvar med reglene om samvirkningsevne i § 15 fjerde ledd.

Statens kartverk kan i forskrift sette krav til samvirkningsevne og harmonisering av spesifiserte geodata og tilhørende geodatatjenester. Forskriften skal ta hensyn til brukerkrav, nytte- og kostnadsvurderinger, internasjonale standarder og behovet for samvirkningsevne knyttet til geografiske objekt som strekker seg over grensen til andre EØS-stater.

Geodataloven § 3 Spesifiserte geodata (Geodatalov Anneks I – III + DOK + Planregister)

Geodataloven § 15 Krav til europeisk harmonisering



Figur 16 Metodikk for å gå fra nasjonale data til harmoniserte data for Inspire

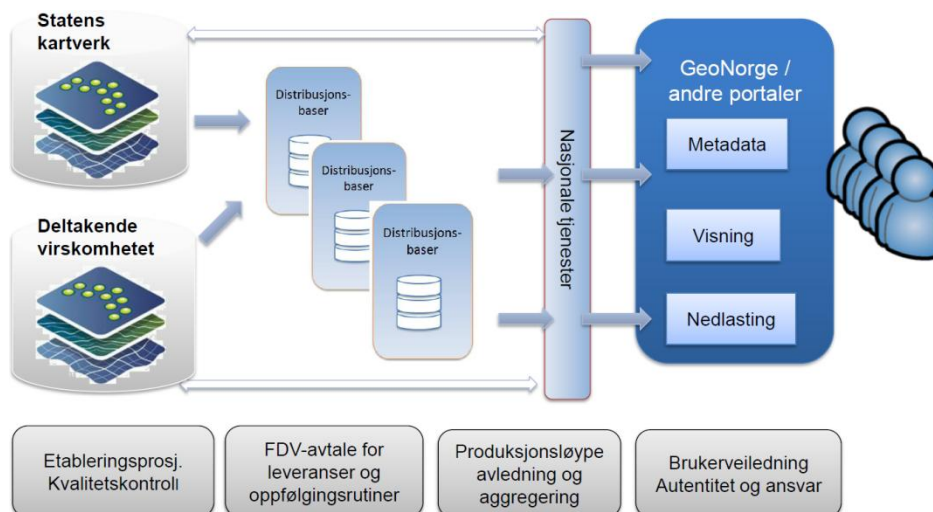
Hvor omfattende ønsker vi å harmonisere

1. implementere det som er påkrevd i INSPIRE (dvs egenskaper og assosiasjoner som er påkrevd, samt de egenskaper og assosiasjoner er stereotypet <<voidable>>). (Dvs, at dersom denne informasjonen finnes så skal den leveres)
2. forsøke å levere så mange opsjonelle elementer som mulig, avhengig av kompleksiteten i omformingen.

Nivå 1 vil oppfylle de juridiske krav som Geodataloven stiller, men det er usikkert hvor mange brukerkrav disse forenklede leveransene vil dekke.

Nivå 2 vil åpenbart oppfylle flere europeiske brukerkrav, men vil kreve større ressurser å implementere.

Dataflyt i verdikjeden



Figur 17 Distribusjonsbase basert på data fra flere leverandører

Det er behov for mer innsikt og forståelse for hva regelverket sier

- Kompetanse på metoder og verktøy (modellering, transformasjoner, tjenester, osv.)
- Herunder de underliggende standarder
- Veilede deltakende virksomheter i hvordan de implementerer kravene
- Oversikt og registre over modellelementer (skjema, kodelister, mv.)
- Kvalitetssikring, kontroll og validering

Utfordringer:

- De tekniske sider ved geodataloven og –forskrift er omfattende og krevende
- INSPIRE direktivet med gjennomføringsregler går langt teknisk, men ikke nok til å sikre interopeabilitet (samvirke)
- De tekniske veildere er tunge dokumenter og bygger på internasjonale standarder som også er tungt tilgjengelige.

12.5 Krav og anbefalinger til dataharmonisering

Arbeid som gjenstår: Kapittelet bør omarbeides i sin helhet. Forholdet mellom tekst i rammeverksdokumentet og tekst dokument "Geodatalov: Tekniske retningslinjer for implementasjon" bør avklares nærmere. Det bør legges inn referanser til ovennevnte dokument. Det gjenstår også å utarbeide krav og anbefalinger for dette kapittelet.

| ID | Krav | Merknad |
|------|--|---------|
| | | |
| | | |
| | | |
| ID | Anbefalinger | Merknad |
| | | |
| | | |
| | | |
| 12.1 | Det anbefales bruk av nøytral identifisering av kortnavn og kodelister (basert på ISO 19115:2005 Metadata) | |

13 Forvaltning

Målsetning:

- Målsetningen er å bidra til utvikling av løsninger for standardisert (plattformuavhengig) administrasjon og vedlikehold av originale geodatabaser
- Prinsippet som dette rammeverksdokument legger til grunn er at brukerne til enhver tid skal ha tilgang til de beste dataene, fortrinnsvis direkte fra original kilde i sanntid.

13.1 Introduksjon

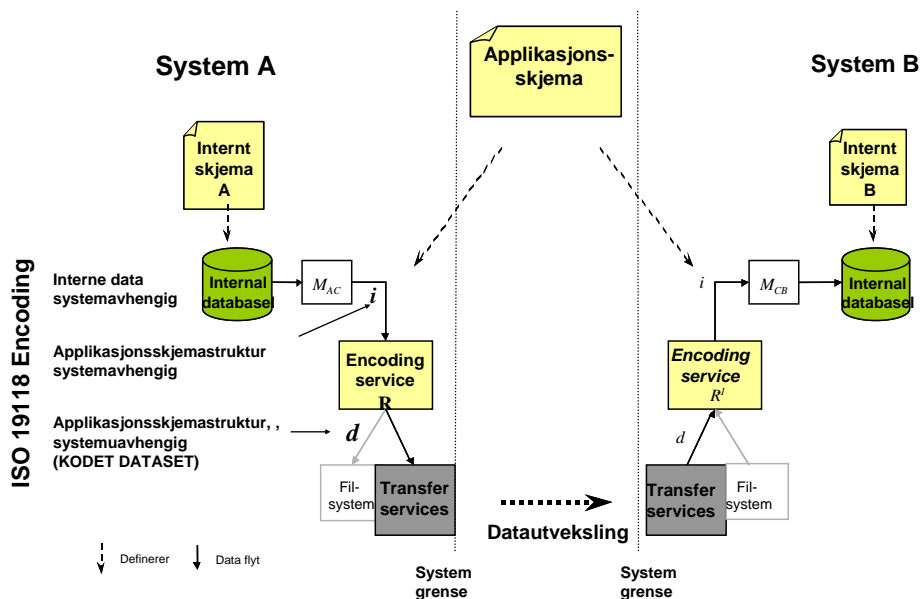
Den utbredte bruk av datasystemer og geografiske informasjonssystemer i samfunnet, har medført en økt bruk av geografisk informasjon innen en rekke ulike fagområder og disipliner. Geografiske datasett blir i økende grad utvekslet og delt mellom mange ulike brukermiljøer, og blir også i større grad brukt i sammenhenger som ligger utenfor de formål dataene ble produsert for.

Begrepet forvaltning betyr i utgangspunktet styring eller administrasjon. Innen vårt fagmiljø omfatter begrepet forvaltning forhold knyttet til alle ledd i en geografisk infrastruktur (etablering, administrasjon, vedlikehold og tilgjengeliggjøring, kontroll og kvalitetssikring). Dette kapitlet om forvaltning fokuserer på administrasjon og vedlikehold av data i de respektive systemløsninger, som igjen er et utgangspunkt for ulike typer tjenester. Etablering i form av spesifisering og definisjon av data er nærmere omtalt i kapittel 7. Tilgjengeliggjøring av data i form av ulike tjenester er nærmere omtalt i kapittel 8.

For å sikre at dataene blir forstått på riktig måte, både av datamaskiner og av brukere, er det viktig at datastrukturene for datatilgang og utveksling dokumenteres på en åpen og standardisert måte. Prinsipper og retningslinjer for modellering av data og tjenester er utførlig beskrevet i kapittel 7 og kapittel 8 og omtales ikke her, med unntak av det som er spesielt knyttet til administrasjon og vedlikehold (oppdaterings API, etc).

13.2 Prinsippskisse for forvaltning

Figur 18 viser sentrale komponenter for administrasjon og utveksling av geografiske data.



Figur 18 : Prinsippskisse for forvaltning og datautveksling mellom systemer

Figur 18 : Prinsippskisse for forvaltning og datautveksling mellom systemer viser forholdet mellom en systemuavhengig / plattformuavhengig modell (applikasjonsskjema) og forvaltningssystemenes interne skjema, dvs. forvaltningssystemets proprietære struktur.

Applikasjonsskjema er utgangspunkt for en systemuavhengig struktur som må omformes til en systemintern databasespesifikasjon med utgangspunkt i et systems interne skjema. Denne databasespesifikasjonen vil være proprietær for de ulike systemløsninger.

Tilsvarende vil en ved leveranser måtte omforme de systeminterne dataene i henhold til et systemuavhengig applikasjonsskjema. Denne vil igjen kodes i henhold til et systemuavhengig format, slik som SOSI-syntaks eller GML (Geography Markup Language) og utveksles til en annen bruker som igjen benytter et forvaltningssystemets proprietære struktur (interne skjema). Dersom denne brukeren benytter et annet forvaltningssystem enn leverandøren trengs det en annen omforming.

Denne metodikken vil være uavhengig av selve utvekslingsformatet og vil være anvendelig for nye måter å kode og utveksle geografisk informasjon, og er et resultat av en modelldrevet arkitektur.

I henhold til krav angitt i dette rammeverket (kap. 7) skal alle data spesifiseres i en eller flere produktspesifikasjoner. Denne inneholder en rekke krav til produktet, herunder en beskrivelse av selve innholdet. For vektordata vil dette innebære et applikasjonsskjema beskrevet i UML (jfr figur Figur 18 : Prinsippskisse for forvaltning og datautveksling mellom systemer), samt en

realisering av denne i form av SOSI og GML. En produktspesifikasjon vil også kunne inneholde andre krav som er viktige for den daglige drift og vedlikehold, f.eks. vedlikeholdsfrekvens og nærmere angitte kvalitetskrav til dataene.

Applikasjonsskjemaet i produktspesifikasjonen er utgangspunkt for implementasjon i de respektive forvaltningssystemer (fagsystemer), slik som angitt i figuren over. Applikasjonsskjemaet inneholder en detaljert spesifikasjon på hvilke objekttyper og egenskaper som må eller kan være med samt hvordan informasjonen skal organiseres og hvilke assosiasjoner (avhengighetsforhold) som skal være gjeldende. I forbindelse med innlegging av ny informasjon, eller vedlikehold av eksisterende data vil forvaltningssystemet utføre kontroller mot den interne databasespesifikasjonen.

Rammeverket gir ingen krav til denne systeminterne databasespesifikasjonen, men forutsetter at det finnes en klart definert omforming i form av en "mapping" fra de implementasjonsuavhengige modellene til tilsvarende komponenter i den systeminterne databasespesifikasjonen. Dette er garantien for at forvaltningssystemene klarer å implementere og levere data i henhold til gitt spesifikasjoner. Denne "mappingen" kan utføres både manuelt og automatisk. Den tilsvarende "mappingen" vil også benyttes ved leveranser. Dette innebærer blant annet at dersom et system skal utveksle GML data skal dette gjøres i henhold til et omforent eksternt GML skjema, og ikke i henhold til et systemproprietært GML skjema. Tilsvarende for SOSI, som også er en plattformuavhengig spesifikasjon.

Hvor enkelt denne "mappingen" er, vil være forskjellig fra system til system, og vil kunne utgjøre et konkurransefortrinn.

En intern databasespesifikasjon har ofte innhold ut over det som ligger i applikasjonsskjema. Dette kan være systeminterne objekttyper/egenskaper som det ikke er aktuelt å utveksle med andre parter. Det er viktig at den systeminterne databasespesifikasjonen har et minimumsinhold slik at den kan levere data i henhold til avtale produktspesifikasjoner.

Rammeverksdokumentet anbefaler derfor at systeminterne databasespesifikasjoner baseres på gjeldende versjon av SOSI generell objektkatalog eller en produktspesifikasjon som bygger på SOSI-objektkatalog. Dette for å sikre at informasjonen forvaltes på en slik måte at det sikres konsistens i bruken av objekttyper, egenskaper og assosiasjoner innen de respektive fagområdene, samt mellom ulike fagområder.

Rammeverksdokumentet krever ikke at alle forvaltningssystemer skal kunne implementere alle produktspesifikasjoner i Norge Digitalt. Kompleksiteten i de ulike fagområder vil være ulik. Eksempelvis vil en implementasjon av en full ledningsmodell kreve funksjonalitet i den interne strukturen som langt overgår det som er nødvendig for enklere typer data, som utgjør hoveddelen av fagområdespesifikasjonene. Et annet eksempel er krav til kurveinterpolasjonsmetode (kurve, sirkel, bezier, etc) i en produktspesifikasjon.

Dersom bruken av kloitoide er spesifisert skal forvaltningssystemet støtte kloitoide, slik at data ved uttak benytter kloitoide. (Dette betyr ikke nødvendigvis at det interne databasestrukturen må implementere kloitoide, men at den har de nødvendige mekanismer for å gjenskape kloitoide ved uttak).

13.3 Distribuerte og sentrale løsninger

Det skilles mellom sentral/distribuert lagring av data og sentral/distribuert administrasjon og vedlikehold. Selv om data lagres sentralt kan en gjerne ha en distribuert administrasjon og vedlikehold. Tilsvarende kan en lagre data distribuert men ha en sentral administrasjon og vedlikehold.

Ideelt sett skal data "forvaltes" på det nivå som er mest hensiktsmessig. For mange data betyr dette lokalt nivå, f.eks. at data som tilligger kommunene "forvaltes" i de respektive kommuner. Men igjen, den fysiske lagring av originalene kan skje distribuert eller sentralisert. I henhold til rammeverket for vår nasjonale geografiske infrastruktur skal geografiske data samles inn en gang og administreres og vedlikeholdes på det nivå hvor dette kan gjøres mest kostnadseffektivt.

Uavhengig av sentral / distribuert lagring og sentral / distribuert administrasjon og vedlikehold, skal brukere ha tilgang til det de oppfatter som en sentral tjeneste eller portal. Datasett tilgjengelig gjennom «Norge digitalt» skal være tilgjengelige via standardiserte grensesnitt fra en sentral tjeneste. Informasjon om disse tjenestene skal beskrives i metadatakatalogen (GeoNorge.no).

Prinsippet som dette rammeverksdokumentet legger til grunn, er at brukerne til enhver tid skal ha tilgang til de beste dataene (originaldataene), fortrinnsvis direkte fra original kilde i sanntid. Dette prinsippet hindrer ikke egne distribusjonsløsninger som oppdateres tilstrekkelig mot originaldataene.

Rammeverket bygger på en informasjonsteknologisk infrastruktur som er basert på åpne standarder og spesifikasjoner. I forbindelse med forvaltning av originaldata må det derfor legges vekt på å sikre plattform og systemuavhengig oppdatering og utveksling av data. Dette ved å legge til rette for at applikasjoner kan tolke data konsistent med utgangspunkt i å oppnå en felles representasjon eller prosessering av disse (interoperabilitet). En viktig forutsetning i denne sammenheng vil være at informasjonen i forvaltningssystemet er i samsvar med gjeldende versjon av SOSI generell objektkatalog, slik at systemet kan tilby dataleveranser i henhold til en eller flere ulike produktspesifikasjoner.

Videre vil det være viktig å fokusere på at forholdene legges til rette for utvikling av effektivt samarbeid mellom ulike sektorspesifikke løsninger, og at informasjonen legges til rette for sømløs kjeding av applikasjoner, data og tjenester eller kombinasjon av disse.

Rammeverket stiller ikke krav til om data skal forvaltes distribuert eller sentralisert. Eksempelvis vil eiendomsinformasjon, bygninger og adresser lagres i en sentral løsning (matrikkelen) og vedlikeholdes lokalt, mens FKB data vil lagres og administreres / vedlikeholdes av de enkelte kommuner.

Sentrale løsninger

Matrikkelsystemet er et eksempel på en sentral løsning for lagring og administrasjon / vedlikehold av geodata. Oppdatering av informasjon foregår via definerte API'er inn mot en felles nasjonal geodatabase. For matrikkelsystemer er det kommunene som utfører en stor del av oppdateringen, dette via IT systemer/moduler som støtter de aktuelle API'ene. En av fordelene med en bruk av en sentral forvaltningsløsning er at alle brukerne kan gis tilgang til en felles oppdatert nasjonal base.

Distribuerte løsninger

Forvaltningsregimet rundt FKB data kan karakteriseres som en distribuert løsning hvor de originale og mest oppdaterte dataene lagres og administreres / vedlikeholdes i de enkelte kommuner. Tilsvarende løsninger har vi for ulike temadata.

Distribuerte løsninger stiller store krav til de tjenestene som skal gi brukerne de mest oppdaterte data. Det stilles også store krav til implementasjon av nødvendige grensesnitt (tjenester) samt driftsforhold som sikrer at disse tjenestene fungerer når brukerne trenger data. Av denne grunn er det ofte innarbeidet rutiner som sikrer at dataene i distribuerte løsninger ved visse tidsrom lagres (replikeres) inn mot en sentral database, med tilfredsstillende driftsmiljø og implementasjon av tjenester for å få tilgang til dataene.

Distribuert lagring og administrasjon/vedlikehold med sentrale kopidatabaser som oppdateres periodisk kan medføre at tilgangen til oppdatert informasjon fra kopidatabaser (nasjonalt og regionalt nivå) blir begrenset. For mange brukere som forholder seg til nasjonale klientløsninger er det ikke tilfredsstillende med kun tilgang til informasjon som oppdateres f.eks. to ganger i året. Det er også forvirrende for brukermiljøene å oppleve at kartinformasjon som vises i kommunale løsninger er mer oppdaterte enn tilsvarende informasjon som tilbys via sentrale applikasjoner.

Hvis de distribuerte forvaltningssystemene støtter standardiserte grensesnitt mot geodatabasene (for eksempel NGIS API), vil det være mulig å administrere og vedlikeholde distribuerte data uavhengig av forvaltningsnivåer. Dette vil åpne for at distribuerte geodatabaser kan oppdateres direkte fra regionalt og nasjonalt nivå, samt at informasjonen i de enkelte basene kan vises og sammenstilles i felles løsninger.

Ulike brukere vil stille ulike krav til data og tjenester. Et kartgrunnlag som skal benyttes som bakgrunn for tematiske data vil ikke stille samme krav til oppdatering som en WEB service knyttet til matrikkelen. Valg av teknologi må også ta hensyn til ulike brukerkrav, og metadataene for de ulike tjenestene må beskrives slik at dette er kjent for brukerne.

En geografisk infrastruktur krever ikke bare tilgang til de mest oppdaterte data, men at disse dataene faktisk er tilgjengelig når brukerne har behov for dem. Det krever betydelige ressurser å gjennomføre døgnåpen forvaltning, og av denne grunn kan det være aktuelt å legge ut en kopi av dataene hos en vert som allerede har etablert et godt driftsmiljø. Det må da komme fram av metadataene at data ikke er hentet fra originalen men en kopi.

Hvordan dette mest hensiktsmessig oppnås avhenger av den til enhver tid gjeldende teknologi, som går i retning av en utvikling mot distribuerte løsninger framfor sentrale kopibaser.

Begge disse alternativene bør beskrives i metadata, slik at brukerne kan velge løsning ut fra sine brukerbehov.

Rammeverket gir ingen føringer for hvor mange tjenester som skal eller kan implementeres, men stiller krav til at disse beskrives i tjenestekatalogen, og at det kan lages løsninger som ved kall mot sentrale eller distribuerte løsninger, herunder også kjedete tjenester, dekker brukerbehov.

13.4 Forvaltning og metadata

I en forvaltningssammenheng utgjør metadata en viktig komponent. Gjennom metadataene kan brukerne søke etter data, skaffe seg oversikt over datainnholdet, vurdere om kvaliteten er egnet til ønsket bruk, bli informert om hvor man kan få tilgang til geodata og til hvilken pris. For brukeren vil det derfor være viktig at metadataene følger med i hele livssyklusen til dataene de beskriver, fra første gangs dataproduksjon, publisering, tilgang/bruk og eventuelt inn i ny dataproduksjon.

For brukerne er det viktig at metadata er tilgjengelige i forbindelse med funksjoner for nedlastning og bestilling. Brukeren bør oppleve at metadataene kun er et tastetrykk unna når kartbildene inspiseres på skjerm. I en forvaltningssammenheng skal derfor metadata kunne genereres og distribueres sammen med geodataene på standardisert format (XML).

Datafangst og vedlikehold skal utføres på en slik måte at den oppfyller de krav som er nedfelt i gjeldende produktspesifikasjon som spesifiserer et produkt, ofte betegnet som et datasett eller datasett serie. Disse produktene implementeres som et datasett i forvaltningsløsningen. Informasjon om dette datasettet beskrives som metadata.



Figur 19 : Fra data produkt spesifikasjon til metadata

En naturlig del av å legge data (data produkt) inn i forvaltningsløsningen består i å etablere eller oppdatere metadata. Det meste av den informasjonen som finnes i en produktspesifikasjon gjenbrukes som metadata, etter en samlet vurdering. En produktspesifikasjon beskriver hvordan data produktet var ment å være (skulle produseres), mens metadata forteller hvordan produktet faktisk ble. Kvalitetssikringen som er en nødvendig del av innleggingen av data i forvaltningsløsningen vil være en viktig faktor ved generering av metadata.

Eksempel: Dersom kravet til stedfestingsnøyaktighet var satt til 2 meter i produktspesifikasjonen, mens etterkontroll viser at den faktiske nøyaktigheten er 3 meter, vil den siste implementeres som metadata, kanskje også med en opplysning som sier at nøyaktigheten ikke er konform med kravene i spesifikasjon (boolean: False).

Det er viktig at forvaltningssystemet har rutiner for å etablere eller oppdatere metadata i henhold til gjeldende krav for metadata i den nasjonale geografiske infrastrukturen.

I Norge digitalt er målsetningen at katalogtjenesten tilknyttet www.geonorge.no, skal inngå som en nøytral og felles inngang for offentlig geografisk informasjon i Norge. Dette forutsetter at alle involverte geodataprodusenter og tjenesteytere gjør sine metadata og karttjenester tilgjengelige i denne katalogtjenesten. De grunnleggende forutsetningene er at metadataene fanger opp hele livssyklusen til

geodataene, samt at metadataene er konforme med gjeldende versjon av NS-EN ISO 19115 standarden.

For mer informasjon om metadata for data og tjenester henvises det til kapittel 5.6 og kapittel 6.7 i dette rammeverksdokumentet. I tillegg henvises det til artikkel i Kart og Plan (4 – 2007)
http://www.statkart.no/filestore/Standardisering/KoP_2006-04.pdf, side 232.

Tilgang

Rammeverksdokumentet stiller generelle krav til at forvaltningssystemer skal være basert på åpne og dokumenterte grensesnitt for tilgang til, og nedlastning av geografisk informasjon. Innenfor elektronisk samhandling er programvarens (systemets) grensesnitt sentrale elementer. For at systemer skal kunne utveksle informasjon må grensesnittene være åpne og kjente for både leverandør og mottaker.

Lesetilgang/nedlasting

I en forvaltningssammenheng, og også i en nasjonal geografisk infrastruktur, er tilgjengelighet til informasjon direkte fra forvaltningssystemer ønsket. Brukerne bør ha tilgang til de beste dataene til enhver tid, fortrinnsvis direkte fra originale kilder i sanntid. Forvaltningssystemer bør derfor ha støtte for standardiserte innsynstjenester og ulike typer nedlastningstjenester. Innsynstjenester omfatter tjenester som presenterer geografiske data for bruk i klienter på en slik måte at brukeren kan tolke dataene som informasjon. Web Map Server (WMS) er den mest utbredte standarden i denne gruppen. Rammeverksdokumentet anbefaler at forvaltningssystemer støtter WMS standarden, dette for å kunne gi brukerne enkel tilgang til informasjonen direkte fra original kilde. Det anbefales også at forvaltningssystemene tilbyr nedlastningstjenester for å kunne hente ut og overføre vektordata mellom datamaskiner og applikasjoner. Nedlastningstjenester vil omfatte systemer for filoverføring, FTP nedlastning og web baserte tjenester som WFS (ISO 19142) og WCS (Web Coverage Service).

Redigeringstilgang

Den største utfordringen i tiden fremover vil være knyttet til utvikling av åpne og systemuavhengige metoder for editering og ajourføring av geografisk informasjon. Dette fordi det ikke på nåværende tidspunkt, foreligger utprøvede standarder og metoder for hvordan en skal kunne ajourføre og vedlikeholde geografisk informasjon på tvers av ulike systemer og programvareplattformer.

Rammeverksdokumentet anbefaler at forvaltningssystemer tilbyr støtte for systemuavhengige oppdateringstjenester. Oppdateringstjenester er en samling av tjenester/grensesnitt som åpner for oppdatering og editering av geodata på tvers av ulike programplattformer, applikasjoner og systemer. Denne gruppen av tjenester vil omfatte ulike nasjonale API, og standardiserte tjenester som WFS-T (WFS transactional).

I tilknytning til noen sentrale systemer som Matrikkelsystemet, QNT (Quadri NGIS tjener), SSR og Nasjonal Vegdatabank (NVDB) er det utviklet egne grensesnitt for nedlastning og ajourføring. Se nærmere omtale i kapittel 6.

Avvik og feilmeldingsrutiner

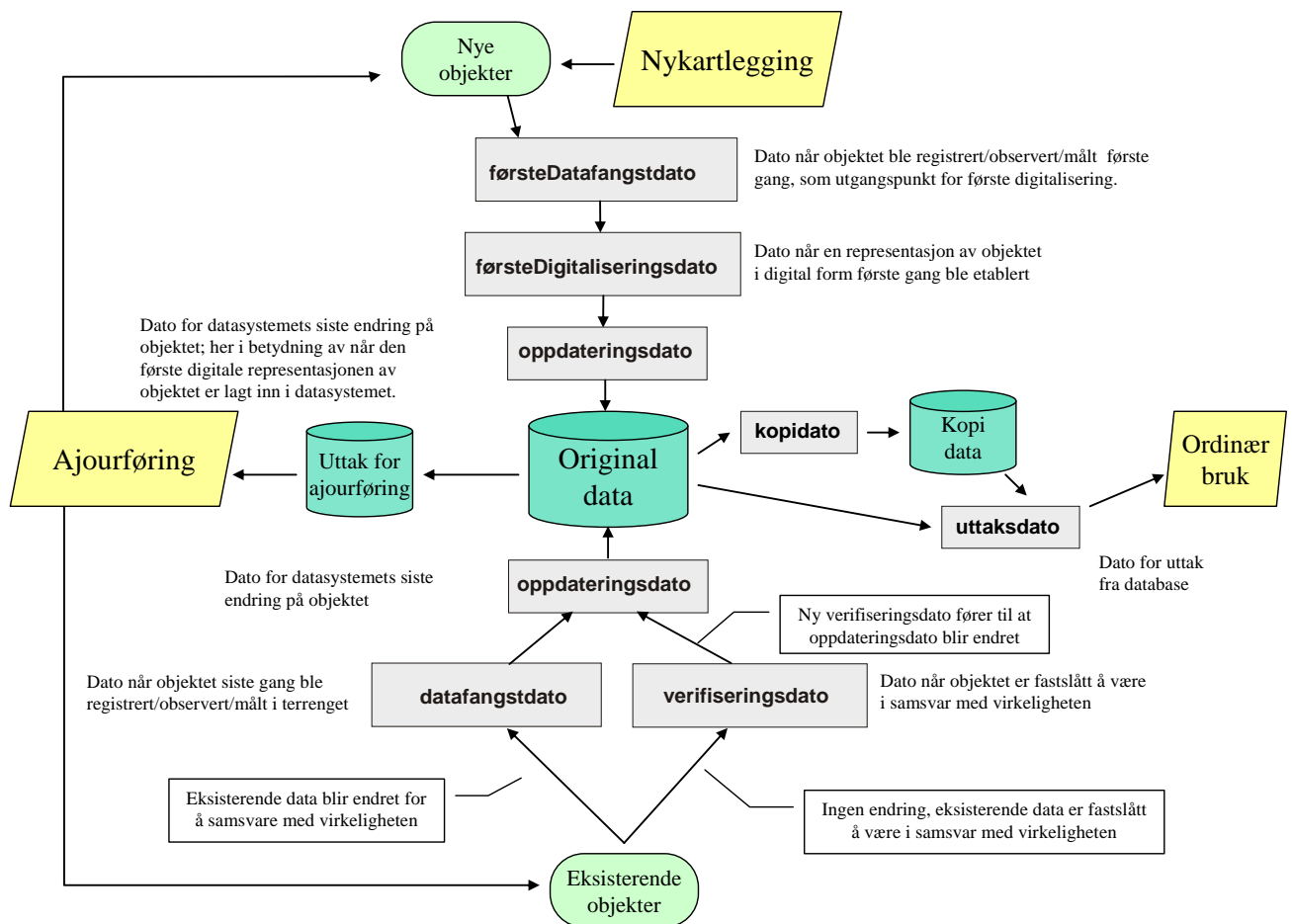
Innføringen av distribuerte systemarkitekturer innenfor GIS sektoren, har medført økt fokus på hvordan forvaltningssystemer skal håndtere avvik og feilmeldinger. Teknologit utviklingen de senere år har bidratt til at det utvikles åpne moduler/komponenter som kommuniserer direkte med hverandre over Internett. Disse modulene vil i felleskap kunne løse en eller flere oppgaver og gir muligheter for at brukeren, dataene og prosesseringen kan utføres på forskjellige steder. Dette har medført at geografisk informasjon fra en rekke ulike kilder kan settes sammen, og tilgjengeliggjøres overfor store og nye brukergrupper.

Det at geografisk informasjon blir mer tilgjengeliggjort bidrar igjen til at flere brukere ønsker å melde inn feil på dataene. God funksjonalitet og gode rutiner for håndtering av avvik og feilmeldinger blir derfor et stadig viktigere element i forvaltningssammenheng. Utfordringene sett i fra et forvaltningsperspektiv er å kunne fange opp feilmeldinger fra en rekke forskjellige brukermiljøer og systemer, samt å sende tilbakemeldinger til feilmelder. I en distribuert miljø er håndteringen av feilmeldinger et komplekst område, som både krever god organisering og dokumentasjon av grensesnitt mot forvaltningssystemene.

Denne versjonen av rammeverket inneholder ingen krav til avvik og feilmeldingsrutiner. I det videre arbeidet med rammeverket bør standardiserte avvik og feilmeldingsrutiner i form av standardiserte grensesnitt vurderes, dette for å bedre kunne fange opp feilmeldinger fra ulike brukermiljøer, samt å sikre at feilmeldingene rutes videre til riktig dataeier på en strukturert måte.

13.5 Versjoner / livsløpsyklus

Figuren under viser livsløpsyklus for geografiske objekter i forvaltningen. Dette er en teoretisk modell, og alle datoene er opsjonelle i SOSI-standardten.



Figur 20 Livsløpsyklus for geografisk objekter

Det bør imidlertid være en del felles "kjøreregler" for hvordan forvaltningssystemene skal forholde seg til livsløpsyklus for geografiske objekter.

Eksempler:

- i. Oppdateringsdato er datotid for oppdatering av databasen, og bør settes av forvaltningsbasen (ikke av klienten).
- ii. Oppdateringsdato skal endres også hvis det er kopidata som blir endret eller importert i en "kopibase".
- iii. Når avgrensingslinjene til en flate endres, skal flateobjektet få ny oppdateringsdato.

- iv. Oppdateringsdato skal endres hvis en egenskap endres.

Denne versjonen av rammeverksdokumentet inneholder ingen krav til hvilke datoer som skal benyttes, og hvordan forvaltningssystemet skal forholde seg til disse. Dette vil vurderes i det videre arbeidet med rammeverket.

13.6 Kontroll

For å sikre at data og tjenester er i henhold til gjeldene standarder og spesifikasjoner (som igjen sikrer interoperable løsninger), anbefales det som et ledd i forvaltningssystemets internkontroll følgende:

- geodata kontrolleres mot gjeldende produktspesifikasjon (eller gjeldende versjon av objektkatalogen i SOSI der produktspesifikasjoner ikke finnes) ved innlegging og oppdatering av databasene.
- uttakssystemet kontrolleres slik at data er i henhold til gjeldene produktspesifikasjon.

Dette sikrer en plattform- og systemuavhengig struktur på dataene som forvaltes, og uttak i henhold til produktspesifikasjoner behøver ikke å kvalitetssikres, for eksempel gjennom SOSI-kontroll.

Videre arbeid

Som tidligere nevnt er begrepet forvaltning brukt ulikt i ulike sammenhenger og i ulike organisasjoner. Denne versjonen fokuseres spesielt på den delen av forvaltning som omhandler lagring og administrasjon/vedlikehold av data og tjenester. Det bør vurderes om navnet på kapitlet er korrekt, og om det bør lages et mer praktisk dokument som en veileder. En slik veileder bør være rettet mot den praktiske 'forvaltningen' til Norge Digitalt partene. I diskusjonen rundt teknisk drift vil tjenesteerklæringer (SLA – Service level agreement) kunne erstatte eller utfylle de krav eller anbefalinger som ligger i kapitlet. SLA er en formelt fremhandlet avtale mellom to eller flere parter, i utgangspunktet i form av en kontrakt mellom kunder og deres tjenestetilbydere.

13.7 Krav og anbefalinger til forvaltning av geodata

Arbeid som gjenstår: Tekst i kapittelet og tilhørende krav og anbefalinger må avklares nærmere med geodatalov og krav fra INSPIRE. Figur nr 20 må rettes opp i forhold til tekniske retningslinjer (INSPIRE)

| ID | Krav | Merknad |
|-------|--|---------|
| 13.2 | Dataleveranser skal være i henhold til, og kontrolleres mot gjeldende produktspesifikasjon | |
| 13.4 | Forvaltning skal utføres slik at systemet er i stand til å levere data på SOSI-syntaks format i henhold til gjeldende versjon, eller GML versjon 3.2.1. | |
| 13.5 | Metadata i henhold til standarden (ISO TS 19139 Metadata – XML Schema Implementation) skal følge med leveransen av data | |
| ID | Anbefaling | Merknad |
| 13.6 | Geografiske data skal forvaltes på det nivå som dette kan gjøres mest kostnadseffektivt ut fra de krav som stilles til data og tjenester. | |
| 13.7 | Det anbefales at intern databasespesifikasjon baseres på gjeldende versjon av SOSI generell objektkatalog / SOSI produktspesifikasjoner. | |
| 13.8 | Forvaltningssystemer bør kunne etablere/oppdatere metadata under produksjon og ajourføring | |
| 13.9 | Forvaltningssystemer bør være basert på åpne og dokumenterte grensesnitt for tilgang og nedlastning. For innsyn bør forvaltningssystemet støtte ISO 19128 (WMS standarden). For nedlasting bør forvaltningssystemet støtte FTP nedlastning og web baserte tjenester som WFS (ISO 19142). | |
| 13.10 | Ved uttak av data fra et forvaltningssystem bør metadata kunne genereres automatisk. | |
| 13.11 | Innsynstjenester og nedlastningstjenester bør tilbys over originaldata. Hvis det lages slike tjenester over kopidata skal dette oppgis som en del av metadataene. | |
| 13.12 | Hvis det ut fra datasettet er naturlig med identifisering av hvert enkelt objekt, anbefales bruk av UUID (Universally Unique Identifier). | |
| 13.13 | Forvaltningssystemer bør forvalte data i EUREF89. Der dette ikke er mulig eller hensiktsmessig ut fra type data og brukerkrav bør data forvaltes i et av de referansesystemer som er angitt under kapittel 18 | |
| 13.14 | NGIS-API bør benyttes der flere systemplattformer skal oppdatere de samme dataene | |

14 Tilgangskontroll, Autentisering og Sikkerhet (GeoRM)

Mye av innholdet i dette kapittel ble diskutert og utarbeidet av en egen arbeidsgruppe i regi av GeoIntegrasjonsprosjektet.

14.1 Generelt om tilgangskontroll

Det blir stadig mer vanlig at organisasjoner ikke drifter alle applikasjonene selv. SAAS (Software As A Service) innebærer at applikasjonene ikke driftes internt, men av en ASP (Application Service Provider) eller flyttes til nettskyen.

Krav til sikkerhetsløsning

Følgende krav må stilles til autentiseringsløsning:

- Er standardisert og kryssplattform
- Håndterer "cloud services"
- Håndterer Singel Sign On (SSO)
- Brukerinformasjon og passord lagres ett sted

Når man skal tilby tjenester på tvers av organisasjoner blir det mer å ta hensyn til ved autentisering. I Norge er vanlig å bruke Active Directory (AD) for å lagre brukerinformasjon og passord internt. AD bruker Kerberos / NTLM som protokoll, og er ikke egnet utenfor egen organisasjon. På grunn av sikkerhets- og synkroniseringsproblemer er det heller ikke ønskelig å duplisere brukerinformasjon og passord mellom ulike sikkerhetsdomener. Federert sikkerhet basert på en SAML2 IdP eller WS-Federation løser de fleste av disse utfordringene.

14.2 Federert sikkerhet

Federert sikkerhet innebærer at man hos de ulike organisasjonene / sikkerhetsdomenene installerer en tjeneste (IdP / STS) som utsteder påstander (claims) om brukeren på en standardisert måte. Deretter konfigurerer man applikasjonen slik at den stoler på en eller flere STS'er. Når det kommer forespørsler til applikasjonen trenger den kun å verifisere at utsteder av påstandene er godkjent.

Det er mulig å overføre ulik identitetsinformasjon til hver enkelt applikasjon. I noen tilfeller er det for eksempel nok å vite at brukeren har en bestemt rolle eller tilhører en gitt organisasjon. I tillegg til at applikasjonene ikke trenger å verifisere brukernavn og passord til hver enkelt bruker, sikrer man at hver enkelt part kun får tilgang til nødvendig informasjon.

Fram til nå har det vært relativt få som har tatt i bruk STS'er i Norge. Dette ser ut til å endre seg, blant annet fordi Microsoft nå leverer programvare (ADFSv2) som gjør det enkelt å tilgjengeliggjøre AD på en standardisert måte. Både HP, IBM, Sun (Oracle), Microsoft og Novell tilbyr identitetsløsninger og API'er som gjør det greit å lage STS'er og å håndtere autentisering basert på disse standardene. Liberty Alliance Project har en oversikt¹⁸ over SAML2 kompatible identitetsløsninger.

¹⁸ http://projectliberty.org/liberty/liberty_interoperable/interoperable_products/

Terminologi

Det er tre hovedroller innenfor federert autentisering; bruker, utsteder og applikasjon.

Bruker

Den (eller informasjon om den) som trenger tilgang til applikasjoner. Kalles også User, Subject eller Principal.

Utsteder

Den som utsteder informasjon om brukeren. Kalles også Issuer, Identity Provider (IdP), Security Token Service (STS) eller Resource Security Token Service (R-STs).

Applikasjon

For eksempel en website eller en webservice. Kalles også Application, Relying Party (RP) eller Service Provider (SP).

Man skiller også mellom passiv (nettleter) og aktiv (smart eller rik) klient.

Ulike typer applikasjoner / tjenester

Ulike typer tjenester stiller ulike krav til autentiseringsløsningen. Det er naturlig å dele tjenestene inn i webapplikasjoner og webtjenester. Webtjenester kan deretter deles i SOAP-baserte webtjenester og REST-baserte webtjenester.

Normale webapplikasjoner

SSO på normale webapplikasjoner kan implementeres som vist her:

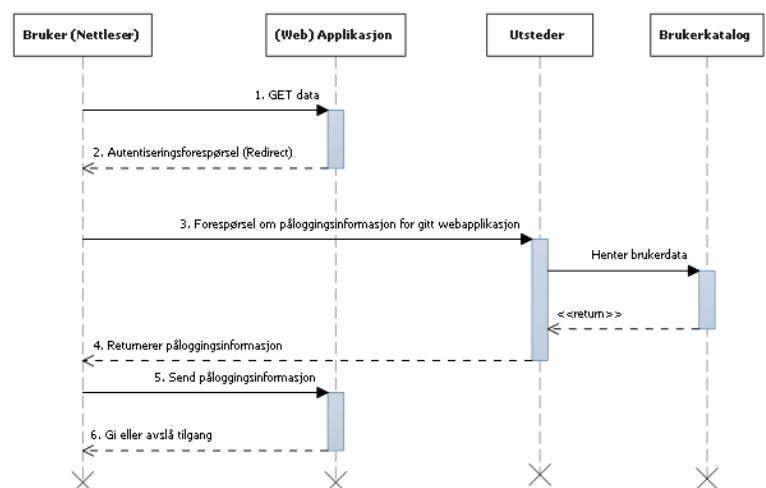
Nettleter henter data fra webapplikasjonen.

Nettleter redirectes til utsteder/IdP/STS for å få påloggingsinformasjon.

Utsteder verifiserer identiteten til brukeren.

Påloggingsinformasjonen returneres i form av en http POST tilbake til webapplikasjonen.

Nettleteren sender autentiseringsinformasjonen til webapplikasjonen.

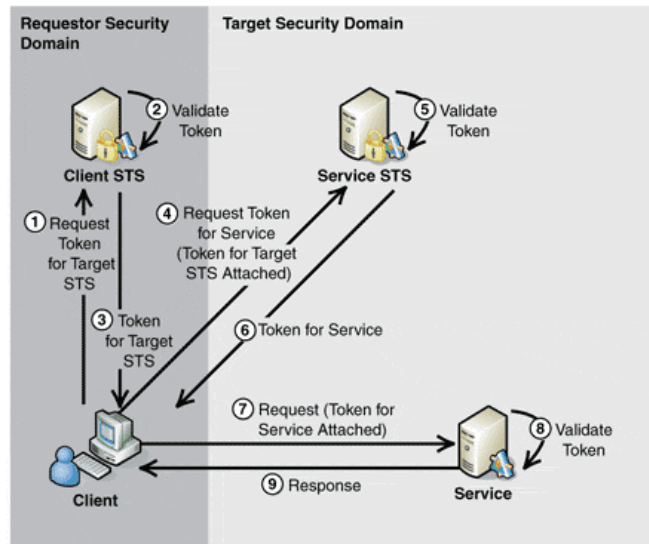


SOAP-baserte webtjenester

Ved bruk av SOAP-baserte webtjenester må man bruke WS-* utvidelser for å overføre påloggingsinformasjon. Den eneste løsning som pr. i dag dekker dette fullt ut er WS-Federation og er basert på Web Service utvidelser som WS-

Security, WS-Trust og WS-SecureConversation. Detaljert informasjon om spesifikasjonene kan hentes fra OASIS 19.

Illustrasjonen til høyre (Fra msdn.microsoft.com²⁰) viser interaksjonen mellom klient og tjener når man har flere sikkerhetsdomener.



REST-baserte webtjenester

Kalles også RESTful Web Services²¹. Ulikt SOAP-baserte webtjenester er innpakningen enklere, og de bruker gjerne httpverb som delete, put og get ved henting og oppdatering av data. Eksempel på tjenester: WFS²², OData²³ og Yahoo sitt geocode-api²⁴. Så lenge det er nettleseren som henter data fra tjenesten, kan den sees på som en del av en vanlig webapplikasjon.

Anbefalinger

Det tas utgangspunkt i en såkalt "Interoperable SAML 2.0" - som på <http://saml2int.org/> defineres slik "The Interoperable SAML 2.0 Profile is a SAML 2.0 WebSSO Deployment Profile." DIFI anbefaler at SAML 2.0 profilen eGov benyttes for WebSSO.

OAuth²⁵ er blitt en populær standardisert måte å håndtere sikker pålogging mot REST-baserte webtjenester. Det har ikke blitt arbeidet inngående med OAuth innenfor prosjektet. Dersom det er tjenester det ikke er mulig å tilby via SOAP

¹⁹ <http://www.oasis-open.org/specs/>

²⁰ <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa480563.aspx>

²¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer#RESTful_web_services

²² <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>

²³ <http://www.odata.org/>

²⁴ <http://developer.yahoo.com/maps/rest/V1/geocode.html>

²⁵ <http://oauth.net/>

(som trenger sikker autentisering) anbefales det å se nærmere på dette. OAuth kommer i versjon 2 i slutten av 2010.

Anbefalinger for webapplikasjoner

Bør støtte SSO pålogging fra en SAML 2.0 IdP, og bør støtte eGov profilen.

Kan støtte pålogging basert på passiv WS-Federation

Anbefalinger for webtjenester

Det kan være ønskelig at en webapplikasjon henter data fra andre tjenester. WS-* utvidelsene gjør dette mulig.

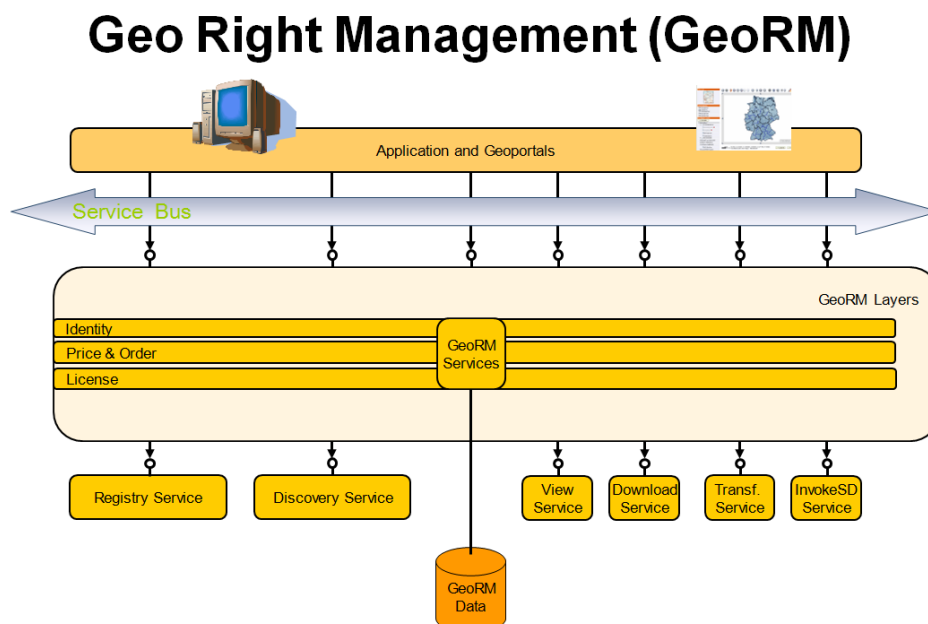
SOAP-baserte webtjenester bør støtte autentisering basert på WS-Federation.

REST-baserte webtjenester bør støtte pålogging som for webapplikasjoner.

REST-baserte webtjenester bør vurderes å gjøres tilgjengelig ved hjelp av SOAP dersom autentisering er nødvendig.

14.3 Spesifisering av GeoRM i INSPIRE

Inspire Network Services Architecture (17-12-2007) dokumentet refererer til anbefalinger fra OGC på dette området. Konkret henvises det til Geospatial Digital Rights Management Reference Model (GeoDRM RM) spesifikasjonen.



Figur 21 INSPIRE arkitekturmodell GeoRM

14.4 Autorisasjon og tilgangskontroll til nasjonal geografisk infrastruktur

BAAT – Bruker –Autorisasjon –Autentisering og Telling

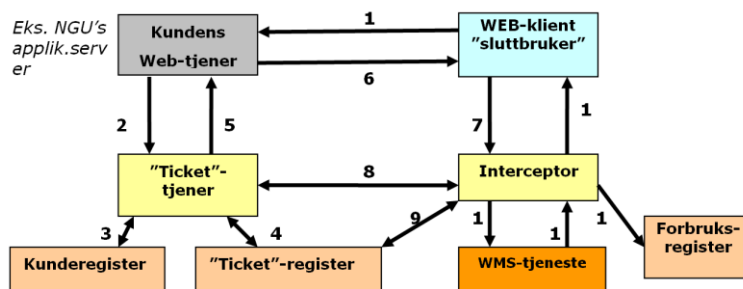
Som eksempel på dette benyttes oppslag mot en WMS-tjener. Her skisseres BAAT systemet slik det er implementert i dag.

Løsningen dekker disse aspektene:

- Autorisering av klients bruk av wms-tjenesten
- Telle antall oppslag fra Web-tjener mot WMS-tjeneste
- Produsere rapporter for telling av antall oppslag i tjenesten. Disse kan eksempelvis benyttes som fakturagrunnlag for Web-tjenesteleverandørs eventuelle fakturering av sine brukeres oppslag.

Forutsetninger for å kunne ta i bruk løsningen

- Programvaren installeres i tilknytning til WMS-tjeneste hos dataleverandør
- Utvikler av Web-applikasjon må "innkapsle" nødvendig informasjon i kall mot WMS-tjenesten for å kunne få avtalt tilgang. I praksis gjøres dette ved at kallet utvides med en parameter, som er en "ticket", eventuelt kan server/klients IP-adresse eller IP-nettverksadresse registreres på forhånd.



Figur 22 : Prinsippene for autorisasjon og telling av oppslag i tjenester

Figur 19 viser forenklet prinsippene i løsningen og videre følger en "Steg-for-steg"-beskrivelse av kall fra sluttbruker mot WMS-tjeneste.

1. **Web-klient ber kundens Web-tjener om en side** som inneholder informasjon fra en WMS-tjener som krever autentisering og autorisasjon
2. **Web-tjener ber om ticket fra ticket-tjener.** Web-tjener ønsker å lage en side som inneholder data fra en WMS-tjener som krever adgangstegn i form av en "ticket". Forespørsel som også inneholder parametere for identifisering av id'er sendes til "ticket"-tjener.
3. **Sjekk kunderegister.** "Ticket"-tjener sjekker forespørsel mot kunderegister. Ut fra innhold i kunderegister og input-data i forespørsel bygges opp et svar til kundens web-tjener.

4. **Lagre i "ticket-register"**. Informasjonen om "tickets" registreres også i "ticket"-registeret og overføres senere til interceptor når denne ber om det.
5. **Svar fra "ticket-tjener"**. "Ticket"-tjener sender svar på forespørsel tilbake til kundens Web-tjener. Svaret inneholder "ticket" til de tjenester kunden er autorisert for.
6. **HTML til Web-klient**. Når kundens Web-tjener nå har fått "tickets" for aktuelle tjenester kan den bygge opp HTML-kode med Java Script som sender forespørselen til wms-tjenesten med "ticket" som parameter. Generert kode returneres Web-klient.
7. **WMS til interceptor**. Når sluttbruker aktiviserer funksjoner i Web-klienten som skal ha data fra WMS-tjenesten sendes kommando til "interceptor", som henter ut verdien av "ticket"-parameteren.
8. **Interceptor henter "ticket-info"**. Interceptor sjekker så om "ticket" finnes i adgangsregister. Hvis den finnes og er gyldig sendes forespørsel videre til WMS-tjeneste. Hvis den finnes og ikke er gyldig så avvises forespørsel.
9. **"Interceptor" lagrer "ticket"** og informasjon mottatt om den i adgangsregister. Sesjonsidentitet fra Web-klient lagres i adgangsregister og blir sjekket ved senere gjenbruk av ticket.
10. **Request til WMS-tjener**. Etter at forespørsel fra web-tjener er godkjent sendes denne til aktuell WMS-tjeneste.
11. **Motta resultat fra WMS-tjeneste**. "Interceptor" mottar returdata fra WMS-tjeneste som skal videresendes til Web-klient.
12. **Sende WMS-resultat til Web-klient**. "Interceptor" videresender resultat fra WMS-tjenesten til Web-klient.
13. **Telling av forbruk**. Når sending av resultat til Web-klienten er avsluttet, telles forbruk i forbruksregister.

Forhold rundt nedlastingstjenester

For nedlastingstjenester, vil det ikke være nødvendig med bruk av ticket eller preregistrering av IP-adresse, da innlogging vil foregå gjennom brukernavn (registrert i BAAT) og tilhørende passord. I tillegg vil behovet for tilgang til metadatatenester for å sjekke dataenes kvalitet og innhold være til stede.

Betalingstjenester

Ved kobling mot betalingstjenester for kommersielle brukere vil det i tillegg være behov for mekanismer for "måling og veiing" av data (utsnitt, antall, etc.), prismekanismer og en priskalkulator der pris på leveransen kan beregnes før bestilling. Det er også behov for kobling mot betalingstjenester, men problemstillinger rundt dette tas ikke opp i dette dokumentet.

Noen forkortelser

IdP = Identity Provider (norsk: Identitetstilbyder)

SP = Service Provider (norsk: tjenestetilbyder)

UAS = User Administrative System (norsk: brukeradministrativt system
BAS, eller brukerdatabase. Kilde kan være personalsystem, active directory osv).

AT = Autentiseringstjener (den kilden IdP autentiserer på vegne av sluttbrukeren, eksponert mot IdP i form av LDAP, RADIUS, SQL osv)

PKI = Public Key Infrastructure (norsk: infrastruktur for kryptering ved hjelp av offentlige nøkler)

FEIDE = Federated Identity / Felles Elektronisk Identitet. Felles føderert id/autentiseringsarkitektur i norsk utdanning (universiteter, høyskoler, videregående skoler og på sikt også grunnskoler)

14.5 Krav og anbefalinger knyttet til bruker autentisering, autorisasjon og telling knyttet til tjenester som inngår i Norge Digitalt

| ID | Krav | Merknad |
|------|---|---------|
| 14.1 | Dersom det stilles krav til autentisering, autorisasjon og telling skal autentiseringsløsning: <ul style="list-style-type: none"> - være standardisert - kunne håndterer "cloud services" - håndterer Single Sign On (SSO) - ha brukerinformasjon og passord kun lagret på ett sted, men ikke nødvendigvis på samme sted - all nettverkstrafikk som inneholder passord skal være kryptert dersom passordet ikke selv er kryptert | |
| ID | Anbefaling | Merknad |
| 14.2 | For tjenester innenfor Norge digitalt samarbeidet som er underlagt brukerautentisering, autorisasjon og telling anbefales det at dette skal skje i henhold til BAAT. Autorisasjon, se http://www.kartverket.no/Norge_digitalt/Norsk/Teknologi/Tilgangskontroll_-_BAAT/ Her finnes veiledning for bruk, prosedyrer for navning | |
| 14.3 | Webapplikasjoner bør støtte SSO pålogging fra en SAML 2.0 IdP og bør støtte eGov profilen | |
| 14.4 | SOAP baserte web tjenester bør støtte autentisering basert på WS-Federation | |
| 14.5 | REST- baserte webtjenester bør støtte autentisering som for webapplikasjoner | |
| 14.6 | REST -baserte webtjenester bør vurderes å gjøres tilgjengelig ved hjelp av SOAP dersom autentisering er nødvendig | |
| 14.7 | Kartverket bør tilby BAAT som SAML IdP/SP med dagens brukere og roller som før. (1 IdP, 1 datalager for brukerdata i motsetning til flere datalagre for brukerdata slik som i Feide-modellen). | |
| 14.8 | Det anbefales at hver etat setter opp sin IdP som BAATv3 kan stole på. | |

15 Kvalitetssikring og kontroll

15.1 Kvalitetskontroll av data og tjenester

Introduksjon

Kvalitetssikrede data og tjenester er kjernen i «Norge digitalt». Dette fordrer kvalitetssikring av alle ledd i infrastrukturen, fra den overordnede samordningen mellom ulike tjenester og portaler og ned til den underliggende teknologi.

Data og tjenester som implementeres i henhold til standarder skal oppfylle de konformitetskrav som disse standardene beskriver. Dette gjelder spesielt internasjonale standarder, våre bransjestandarder har i liten grad beskrevet konformitetskrav i form av konformitetsklasser med tilhørende krav i form av ATS -(Abstract test suite).

Data

Data som gjøres tilgjengelig skal være konforme med de produktspesifikasjoner som ligger til grunn og dokumenteres i form av metadata.

For å vurdere om dataene har en tilstrekkelig kvalitet henvises til NS-EN ISO 19114 Prosedyrer for kvalitetsvurdering samt "Kvalitetssikring av oppmåling, kartlegging og Geodata (Geodatastandard)".

For syntaktisk kontroll av data samt innholdskontroll i henhold til SOSI generell objektkatalog eller produktspesifikasjoner henvises til programsystemet SOSI-kontroll. SOSI kontroll og tilsvarende kontrollfunksjonalitet er tilgjengelig i form av gratis programvare og kan lastes ned [her](#)²⁶.

Tjenester

Tjenester som gjøres tilgjengelige skal beskrives både som metadata og ved hjelp av selvbeskrivende mekanismer (GetCapabilities, DescribeFeatureType mv). Tjenester skal også tilgjengeliggjøre semantikk som muliggjør kontroll av tekniske forhold (validering mot skjema).

²⁶ <http://www.statkart.no/?module=Articles;action=ArticleFolder.publicOpenFolder;ID=1918>

15.2 Krav og anbefalinger til kvalitetssikring og kontroll

| ID | Krav | Merknad |
|------|--|---------|
| 15.1 | Data og tjenester som implementeres i henhold til gjeldende standarder skal oppfylle de konformitetskrav som disse standardene beskriver. | |
| 15.2 | Data som gjøres tilgjengelig skal være konforme med de produktspesifikasjoner som ligger til grunn. | |
| 15.6 | Data og tjenester som gjøres tilgjengelig skal være konforme med metadata i nasjonal geoportal | |
| 15.4 | SOAP –baserte tjenester skal være kontrollert av WSI Compliance ved bruk av for eksempel SOAP UI | Basis |
| 15.5 | SOAP –baserte tjenester skal være basiskontrollert med test av request av alle operasjoner ved bruk av SOAP UI eller WcfTestClient (.NET) | Basis |
| 15.8 | Teknisk drift av forvaltningssystemet skal dokumenteres for å forsikre partene om at data og tjenester er tilgjengelige i henhold til overordnede krav og rammer. Dette vil innbefatte beskrivelse av: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sikring av data. ○ Tekniske komponenter ○ Tilgangskontroll (DRM) ○ Rutiner for sikkerhetskopiering ○ Historikk ○ Oppetid for tjenester ○ Originalansvar for dataene. ○ Forhold til andre forvaltningsløsninger/aktører | |
| ID | Anbefaling | Merknad |
| 15.7 | SOSI kontroll anbefales for syntaktisk kontroll av data samt innholdskontroll. | |
| | | |
| | | |

16 Standarder

Det er behov for en helhetlig gjennomgang og oppdatering av dette kapitlet.

16.1 Introduksjon

Data og tjenester som skal være konforme i henhold til de krav som vår nasjonale geografiske infrastruktur stiller skal følge gitte standarder. Ulike tjenester stiller ulike krav til standarder. Enkelte tjenester (WFS og WEB services) stiller strenge krav. En Web-service knyttet til f.eks ByggSøk bygning eller ByggSøk plan, krever at de dataene tjenesten skal forholde seg til må følge en omforent standard.

Norge har lang tradisjon innen standardisering av geografisk informasjon. SOSI spesifiserer blant annet en generell objektkatalog som omfatter mange ulike fagområder og en syntaks for utveksling av data mellom ulike brukere og plattformer, både i form av SOSI syntaks og GML. I tillegg er det laget produktspesifikasjoner for en rekke fagområder som er mer detaljert enn objektkatalogen, slik som FKB, AREALIS og Kartdata.

Det pågår et internasjonalt standardiseringsarbeid i regi av ISO/TC 211 i nært samarbeid med liaison organisasjoner som f. eks OGC (Open Geospatial Consortium). Vi er kommet langt i arbeidet med å konvergere våre nasjonale bransjestandarder til å være utfyllende retningslinjer til disse standardene eller norske profiler av disse. SOSI versjon 4.0 er konform med internasjonale standarder.

Nærmere informasjon om standarder utviklet i regi av ISO/TC 211 finnes på http://www.statkart.no/filestore/Standardisering/KoP_2006-04.pdf, side 270.

Dette kapitlet omhandler internasjonale standarder, nasjonale standarder og bransjestandarder innenfor fagområdet geografisk informasjon med utgangspunkt i å beskrive og implementere data og tjenester. Noen av disse standardene er vi godt kjent med og har ligget til grunn i mange år, andre har vi lite kunnskap om og erfaring med

Referansemodell (RM-ODP)

For å beskrive sammenhengen mellom de nødvendige komponentene i det tekniske rammeverket er det benyttet elementer fra en standard referansemodell.

En av de mest benyttet referansemodeller innenfor IT/GIT er ISO 10746-1 RM-ODP²⁷ (Reference model for Open Distributed Processing) med inndeling i 'Enterprise viewpoint', 'Computational viewpoint', 'Information viewpoint', 'Engineering viewpoint' og 'Technology viewpoint'. Det arbeides med å lage ulike profiler av denne for spesielle formål.

²⁷ ISO/IEC 10746-1:1998, *Information technology — Open Distributed Processing — Reference model*:

Infrastrukturen for stedfestet (georelatert) informasjon som bygges opp gjennom Norge digitalt vil ha en mengde forskjellige brukere, utviklere og operatører. Hver gruppering vil se på infrastrukturen fra deres eget perspektiv.

Referanse modellen for åpen distribuert prosessering (RM-ODP) opererer med følgende vinkling (viewpoints) på åpne distribuerte systemer. Tabellen nedenfor viser hvordan ISO har organisert blant annet NS-EN ISO 19119 standarden i henhold til RM-ODP modellen.

| | Definisjon av RM-ODP Viewpoint | RM-ODP i relasjon til ISO |
|---|---|---|
| Virksomhetsrelatert vinkling (Enterprise viewpoint) | En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som fokuserer på formål, definisjon og retningslinjer | Tilgjengelig i NS-EN ISO 19101:2005 Referansemodell |
| Tjenestebasert vinkling (Computation viewpoint) | En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som muliggjør distribusjon gjennom funksjonell nedbrytning av systemet til objekter som har interaksjon mot ulike grensesnitt (flater). (Modell av et grensesnitt fra en tjeneste sett fra klientens synspunkt) | NS-EN ISO 19119:2005 Tjenester, kap. 7 |
| Informasjonsrelatert vinkling (Information viewpoint) | En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som fokuserer på semantikken knyttet til informasjonen og prosesseringen av informasjonen. | NS-EN ISO 19119:2005 Tjenester, kap 8 |
| Teknisk vinkling (Engineering viewpoint) | En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som fokuserer på de mekanismene og funksjonene som behøves for å støtte distribuert interaksjon mellom objektene i systemet. Eksempel: "Mapping" regler fra UML til XML | NS-EN ISO 19119:2005 Tjenester, kap 9 |
| Teknologisk vinkling (Technology viewpoint) | En vinkling på et ODP system og systemets omgivelser som fokuserer på valg av teknologi i systemet. Eksempel: UML Modellering med Enterprise Architect. | NS-EN ISO 19119:2005 Tjenester, kap 10 |

Figur 23 : Bruk av RM-ODP i NS-EN ISO 19119 standarden

Denne versjonen av rammeverket baserer seg på GIRM (Geospatial Interoperability Reference Model) som igjen er en applikasjonsprofil av RM-ODP.

Spesielt "computation-" og "information viewpoint" er viktige innfallsvinkler i vårt rammeverk, for å angi sammenhengen mellom implementasjonsuavhengige og implementasjonsspesifikke /plattformspekifikke spesifikasjoner og hvordan disse benyttes for beskrivelse av data og tjenester.

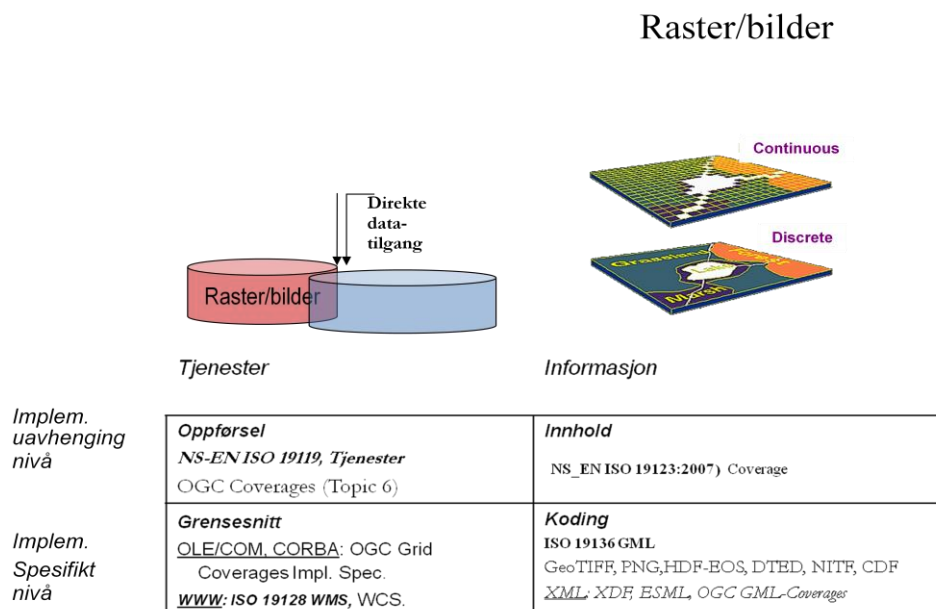
| <i>Viewpoints</i> | <i>Computation viewpoint</i> Tjenestebasert | <i>Information viewpoint</i> Informasjonsrelatert |
|---|---|---|
| Implementasjons- uavhengig nivå (hva?) | <i>Oppførsel</i> | <i>Innhold</i> |
| Implementasjonsspesifikt nivå (hvordan?) | <i>Grensesnitt</i> | <i>Koding/utveksling</i> |

Figur 24 : Profil av RM-ODP for å beskrive nødvendige komponentene i det tekniske rammeverket

Versjonering.

Både med hensyn til nedlasting av data på tvers av fagmiljøer og programvareplattformer er det viktig å være bevisst på hvilke versjoner av standarder som skal ligge til grunn. Ikke minst behovet for interoperabilitet fordrer at informasjonsstrukturen på hver side av grensesnittet er kjent. Dette dokumentet må oppdateres med utgangspunkt i utviklingen rundt standardisering. Oppgradering av data og tjenester i henhold til en ny versjon av en standard kan være en omfattende prosess. Det er viktig med åpenhet i beslutningsprosessen og et nært samarbeid mellom partene.

16.2 Rasterdata



Figur 25 : Nødvendige komponenter for beskrivelse av basisdata og tematiske data i form av rasterdata

Historisk har geografiske data blitt presentert i form av kart. Dette understøttes i stor grad av grafisk visning gjennom et "kartgrensesnitt", slik som WMS. Dette dekker behovene for en rekke brukere med enkle behov, men er ikke en erstatning for tilgang til selve dataene, for videre bruk i et "GIS" verktøy.

Tjenester, implementasjonsuavhengig nivå

NS-EN ISO 19119 Tjenester

I forbindelse med spesifisering av tjenester legges NS-EN ISO 19119 Tjenester til grunn. Denne utgjør et rammeverk for identifikasjon og definisjon av ulike typer tjenestegrensesnitt. Dette er en standard for de som lager standardiserte grensesnittspesifikasjoner.

Tjenester, implementasjonsspesifikt nivå

NS-EN [ISO 19128: 2008](#) Geographic information – Grensesnitt for karttjenester på web

Innhold, implementasjonsuavhengig nivå

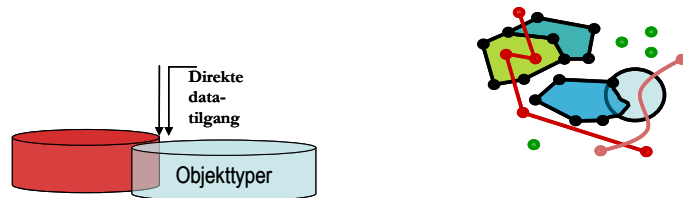
For spesifisering av raster og bilder benyttes [NS-EN ISO 19123:2007](#) Geografisk informasjon – Modell for overdekkende tematisk representasjon

Utveksling, implementasjonsspesifikt nivå

Videre arbeid:

Vi har liten erfaring med standardisering av raster og bildeinformasjon i Norge. Det finnes en bråte av ulike formater. Eksempelvis Norge i bilder har (eller har ønske om) å forholde seg til en rekke formater, slik som TIFF, TileTIFF, TiledGeoTIFF, JPEG, etc,etc. Har vi kommet langt nok til å gjøre noen av disse normative?

16.3 Vektordata.



Data & Data tilgang

| | Tjenester | Informasjon |
|------------------------|---|--|
| Implem. uavhengig nivå | <p>Oppførsel: ISO 19119, Services GEOLOK</p> <p>-----</p> <p>ISO 19125-1 - Simple feature access - Part 1: Common architecture</p> | <p>Innhold SOSI generell objektkatalog (+ generell del) Produktspesifikasjoner Norge digitalt</p> <p>-----</p> <p>ISO/TS 19103:2005 Conceptual Schema Language NS-EN ISO 19107:2005 Geografisk informasjon – Modell for å beskrive geometri og topologi NS-EN ISO 19108 Geografisk informasjon – Modell for å beskrive tidsaspekter (tidsaspektet) NS-EN ISO 19109:2006 Geografisk informasjon – Regler for applikasjonsskjema NS-EN ISO 19110:2006 Geografisk informasjon – Metodikk for objektkatalogisering NS-EN ISO 19111:2007 Geografisk informasjon – Modell for stedfesting med koordinater (Koordinatreferansesystem) NS-EN ISO 19112:2005 Geografisk informasjon – Modell for indirekte stedfesting (geografiske identifikatorer) NS-EN ISO 19118:2006 Geografisk informasjon - koderegler (Generelle regler for koding av data) ISO 19127 Geodetic codes and parameters (Koder for unik identifikasjon av koordinatreferansesystem ISO 19131 Data Product Specification</p> <p>Geodatlov (Inspire spesifikasjoner annex I-III.</p> <p>Andre nasjonale bransjestandarder (se merknad)</p> <p>-----</p> <p>Industry Foundation Classes (IFC), Industry Foundation classes for Geographic information (IFG) City GML</p> |
| Implem. spesifikt nivå | <p>grensesnitt: <u>SQL, CORBA, COM:</u> ISO 19125-2 Simple feature access - Part 2: SQL option Web: GEOLOK NS-EN ISO 19142 WFS (Web Feature Service)</p> | <p>koding: SOSI del 1 syntaks</p> <p>-----</p> <p>ISO 19136 GML</p> <p>-----</p> <p>IFC/XML, LandXML</p> |

Figur 26 : Nødvendige komponenter for basisdata og tematiske data i form av vektordata

Interoperabilitet for vektordata stiller større krav til standardisert innhold enn for eksempel en WMS tjeneste. Likeledes vil interoperable tjenester stille større krav til standarder og versjoner av standarder enn ren datautveksling.

Tjenester, implementasjonsuavhengig nivå

NS-EN ISO 19119 Tjenester

I forbindelse med spesifikasjon av tjenester legges NS-EN ISO 19119 Tjenester til grunn. Denne utgjør et rammeverk for identifikasjon og definisjon av ulike typer tjenestegrensesnitt. Dette er en standard for de som lager standardiserte grensesnittspesifikasjoner.

GeoIntegrasjonsstandarden

GeoIntegrasjon baserer interoperabilitet (samspill) mellom ulike systemer på at kommunikasjonen mellom systemene skjer ved bruk av internett-teknologi og http-protokollen.

I tillegg definerer GeoIntegrasjonsstandarden

- Tjenester tilpasset den faginformatjonen som skal utveksles
- Innhold i de data som skal utveksles (datamodeller)
- Tjenestegrensesnittet med aktuelle parametre

GeoIntegrasjonsstandarden definerer to grunnleggende mekanismer for å oppnå interoperabilitet

- Datautveksling med Web Services (WS)
- Kontrolloverføring benytter http-link (LINK) .

Dataoverføring ved hjelp av Web Services skjer ved at et system (A) etterspør data fra et annet system (B) og mottar resultatene uten at system A har gitt fra seg kontrollen eller at brukeren har hatt interaksjon med system B.

Kontrolloverføring (LINK) er aktuelt når det kreves brukerinteraksjon i system B for å skape et komplett resultatdokument som system A trenger. System A starter opp system B med en LINK som inneholder parametre som gjør at brukeren kommer direkte inn i den aktuelle situasjonen. System B overtar kontrollen. System A får tilbake kontrollen igjen ved at system B kaller system A med en ny LINK.

I de konkrete situasjoner vil en se at samspillet mellom systemer realiseres enten som rene WS'er, LINK'er eller som en kombinasjon mellom WS'er og LINK'er.

Andre standarder som er viktige, men som ikke er en del av vår nasjonale infrastruktur

NS-EN ISO 19125-1 Simple feature access - Part 1: Common architecture. Dette er en spesifikasjon av et tjenestegrensesnitt basert på grunnleggende arkitektur for geografiske objekt i 2D, implementasjonsuavhengig.

Tjenester, implementasjonsspesifikt nivå

ISO/CD 19142 Geographic Information - WEB Feature Service. Standarden foreligger foreløpig ikke som IS. Intill denne foreligger skal implementasjoner

være konforme med [OGC](#)'s spesifikasjon. Dette er et WEB object (feature) grensesnittspesifikasjon som muliggjør datamanipulering på objekter, slik at 'servere' kan kommunisere på instanser av objekttyper.

GeoIntegrasjonstandarden

Se omtale over

Innhold, implementasjonsuavhengig nivå

SOSI objektkatalog skal være utgangspunkt for produktspesifikasjoner der gjeldende fagområde er omfattet av produktspesifikasjonen.

ISO 19131 Data Product Specification skal sammen med SOSI generell objektkatalog være utgangspunkt for å lage produktspesifikasjoner

Andre kandidater:

- IHO's S57 objektkatalog for sjødata.
- IFG (Industry Foundation classes for Geographic Information) (under utvikling).
- City GML https://portal.opengeospatial.org/files/index.php?artifact_id=26639, applikasjonsskjema for byer med fokus på 3d bygninger.

Andre internasjonale standarder som gjøres normative i vår nasjonale geografiske infrastruktur er:

- ISO/TS 19103:2005 Conceptual Schema Language (modelleringspråk)
- NS-EN ISO 19107:2005 Geografisk informasjon – Modell for å beskrive geometri og topologi
- NS-EN ISO 19108 Geografisk informasjon – Modell for å beskrive tidsaspekter
- NS-EN ISO 19109:2006 Geografisk informasjon – Regler for applikasjonsskjema (Regler for hvordan en skal lage et applikasjonsskjema eller datamodell/informasjonsmodell)
- NS-EN ISO 19110:2006 Geografisk informasjon – Metodikk for objektkatalogisering (metodologi for hvordan en skal lage en objektkatalog)
- NS-EN ISO 19111:2007 Geografisk informasjon – Modell for stedfesting med koordinater (Koordinatreferansesystem)
- NS-EN ISO 19112:2005 Geografisk informasjon – Modell for indirekte stedfesting (geografiske identifikatorer)
- ISO/DIS 19126 Feature data dictionaries, feature catalogues and their registers (Register for objektkatalogen samt datakatalog)
- ISO 19127 Geodetic codes and parameters (Koder for unik identifikasjon av koordinatreferansesystem)
- NS-EN ISO 19118:2006 Geografisk informasjon - koderegler (Generelle regler for koding av data)
- ISO 19131 Data Product Specification (beskriver hvilke informasjonselementer som skal beskrive et geodataprodukt.

Andre nasjonale bransjestandarder som utgjør viktige komponenter i beskrivelse av data:

Nærmere beskrivelse av disse finnes på kartverkets WEB sider under standardisering.

- Fastmerkenummerering og fastmerkeregister.
- Koordinatbasert referansesystem
- Norges offisielle høydesystem og referansenivåer
- Kvalitetssikring av oppmåling, kartlegging og geodata ("Geodatastandarden")

Utvexling, implementasjonsspesifikt nivå

Data skal kunne utveksles som SOSI-filer i henhold til versjonering bestemt av «Norge digitalt» referansegruppe. Alternativt skal data kunne utveksles som GML i henhold til ISO 19136 når denne foreligger, og skal benyttes ved implementasjon av WFS.

SOSI (og GML) vil ikke nødvendigvis være det mest effektive formatet for datautveksling i alle sammenhenger. Etter avtale mellom partene kan andre utvekslingsformater benyttes. Vanlige eksempler på dette er Shape, Geomedia, DXF, PDF.

BE har i et samarbeid med blant annet Statens kartverk tatt initiativ til å lage en metode for å utveksle data mellom GIS og DAK-systemer. Metoden skal følge internasjonale standarder. I praksis innebærer dette at DAK standarden IFC (ISO/TC 184) må utvides med støtte for geodata, og at det lages en 'mapping' mellom IFG formatet og relevante GIS standarder

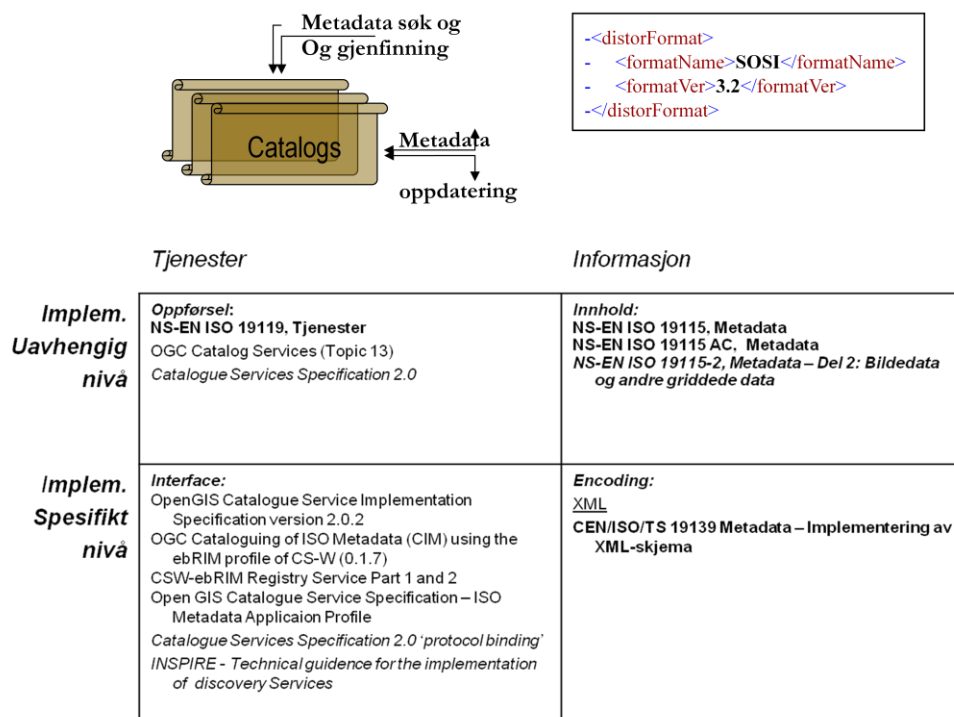
Effekten vil da være at informasjon kan flyte fritt mellom GIS og DAK-systemer, noe som kan utnyttes til å hente ut store gevinster i forvaltningen av geodata og i byggeindustrien.

For utveksling med andre miljøer:

- ISO/IEC 8211 Spesifikasjon av filbasert format for utveksling av data (IHO TRANSFER STANDARD for DIGITAL HYDROGRAPHIC DATA.
- IFC/XML for utveksling mot bygnings-/konstruksjonsmiljøer.
- GeoSciXML er en tilsvarende standard for utveksling av geologiske data
- LandGML er en standard for utveksling innenfor landmålingsorienterte løsninger.

16.4 Metadata

Metadata & Katalogtjeneste



Figur 27 : Nødvendige komponenter for metadata

Merknad:

Katalogtjenesten som er implementert i HØYKOM prosjektet er utviklet på basis av ESRI-løsninger, som var den eneste operative løsningen på dette felt ved prosjektets oppstart. Etablering av metadatakatalogtjenester vil bli betydelig forenklet når ISO-standarden 19139 – Implementation specification blir utgitt, og systemleverandøruavhengige løsninger vil bli mer vanlig.

De følgende kapitler er førende for videreutviklingen innenfor metadata og katalogtjenesten.

Tjenester, implementasjonsuavhengig nivå

NS-EN ISO 19119 Tjenester

I forbindelse med spesifisering av tjenester legges NS-EN ISO 19119 Tjenester til grunn. Denne utgjør et rammeverk for identifikasjon og definisjon av ulike typer tjenestegrensesnitt. Dette er en standard for de som lager standardiserte grensesnittspesifikasjoner.

OGC's Catalog Services v 2.0 er en abstract spesifikasjon av en katalogtjeneste, som igjen er et utgangspunkt for å lage en implementasjonsspesifikasjon.

Tjenester, implementasjonsspesifikt nivå

[Catalog Interface](#) versjon 1.1.1 definerer et grensesnitt som muliggjør forskjellige men konforme applikasjoner å utføre 'discovery', 'browse' og 'query' operasjoner mot distribuerte og eventuelt uensartede katalog servere.

I den nye OGC Catalogue Services Specification 2.0.2 er seksjoner som tidligere var kalt implementasjonsprofiler nå erstattet med 'protocol bindings' seksjoner (for eksempel Z39.50, http, CORBA).

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=5929&version=2

Følgende applikasjonsprofiler er utviklet: Se

<http://www.opengeospatial.org/standards/cat>

OpenGIS Catalogue Services Specification 2.0.2 - ISO Metadata Application Profile (1.0.0)

OGC Cataloguing of ISO Metadata (CIM) using the ebRIM profile of CS-W (0.1.7)

CSW-ebRIM Registry Service - Part 1: ebRIM profile of CSW (1.0.0)

CSW-ebRIM Registry Service – Part 2: Basic extension package (1.0.0)

OGC Cataloguing of ISO Metadata (CIM) using the ebRIM profile of CS-W (0.1.7)

Videre arbeid:

Etter en rekke interoperabilitetsworkshop'er på katalogtjenester viser det seg at ingen spesifikasjon (herunder profiler) er gode nok til å sikre interoperable løsninger.

Avventer det videre arbeidet i INSPIRE og OGC.

Inntil Catalogue Services Specification 2.0 er implementert benyttes [Catalog Interface](#) versjon 1.1.1. Den nasjonale geodata portalen benytter ESRI's geospatial 'one stop' implementasjon, med avtaler knyttet til høsting av metadata mot en sentral server . Det må diskuteres nærmere hvilken implementasjon som skal benyttes i Norge, men det er et krav at både distribuerte og sentrale løsninger (inkludert 'høsting') må støttes.

Innhold, implementasjonsuavhengig nivå

Følgende standarder er normative:

NS-EN [ISO 19115:2003](#) Geografisk informasjon - Metadata

[SOSI del 1 5 Metadata](#) – Norsk profil av ISO 19115:2003

“Norsk profil av ISO 19115 Metadata”, er en oversettelse av ISO 19115. Enhver konform implementasjon av den norske profilen er også konform med ISO 19115.

Metadata skal beskrives i henhold til Norsk profil av ISO 19115 metadata, eller metadataprofiler som bygger på denne:

Metadataprofil for tematiske geodata

For tematiske vektordata benyttes “Metadataprofil for tematiske geodata – vektor”, versjon 1.0. Denne utgjør et ‘subset’ av den norske profilen for metadata, men hvor hovedkategori er gjort obligatorisk. Dette samsvarer med INSPIRE.²⁸, kapittel 4 artikkel 18 hvor klassifisering av geografiske data og tjenester sammen med nøkkelord er angitt som et minimum av søkekriterier som skal implementeres.

Følgende standarder vil bli eller må vurderes til å være normative:

[ISO/DIS 19115-2](#) Geographic information – Metadata – Part2: Extensions for imagery and gridded data

Er foreløpig ikke gitt ut som en internasjonal standard. Metadata for rasterdata (herunder ortofoto) skal beskrives i henhold til denne når denne foreligger.

Merknad:

Det er en viktig forutsetning for interoperabilitet at andre metadata som er basert på andre spesifikasjoner (Eks Georef og Dublin Core) ‘mappes’ mot ISO 19115.

Utveksling, implementasjonsspesifikt nivå

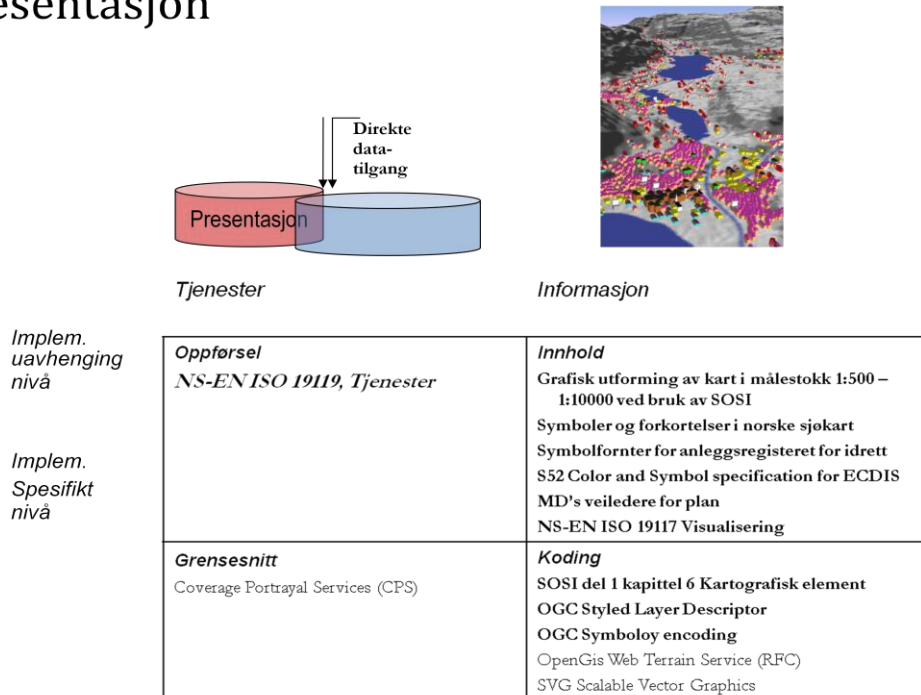
ISO/TS 19139 – Geographic information – Metadata – XML implementation specification. Dette er en teknisk spesifikasjon for XML koding av metadata i henhold til ISO 19115 Metadata, ISO/TS 19139 dekker hele metadatastandarden, dvs at alle profiler av ISO 19115 kan benytte samme XML skjema.

Inntil denne standarden er implementert benyttes ESRI’s XML skjema basert på ISO 19115 med utvidelser som dekker den tematiske profilen.

²⁸ Proposal for a directive of the European Parliament and of the council establishing an infrastructure for spatial information in the community (INSPIRE), http://inspire.jrc.it/proposal/COM_2004_0516_F_EN_ACTE.pdf

16.5 Presentasjon (visualisering)

Presentasjon



Figur 28 : Nødvendige komponenter for presentasjon

Tjenester, implementasjonsuavhengig nivå

NS-EN ISO 19119 Tjenester

I forbindelse med spesifisering av tjenester legges NS-EN ISO 19119 Tjenester til grunn. Denne utgjør et rammeverk for identifikasjon og definisjon av ulike typer tjenestegrensesnitt. Dette er en standard for de som lager standardiserte grensesnittspesifikasjoner.

Tjenester, implementasjonsspesifikt nivå

Innhold, implementasjonsuavhengig nivå

Vi har flere standarder som beskriver presentasjonsinformasjon

NS-EN ISO 19117:2006 Geografisk informasjon - Visualisering

Standarden beskriver en modell for presentasjonsinformasjon knyttet til geografiske data som er enkel å forstå for mennesker, inklusiv metoder for beskrivelse av (kartografiske) symboler. Koblingen til produktet (applikasjonsskjema) beskrives. Standarden inneholder ingen spesifisering av de kartografiske symbolene, og er en abstrakt standard som beskriver metodologien.

Videre arbeid:

Det arbeides med en revisjon av NS-EN ISO 19117 Visualisering. Den eksisterende standarden er vanskelig å implementere og dekker ikke de behov som er identifisert i en rekke miljøer, blant annet DGIWG (Digital Geographic Information Working Group). Det videre arbeidet med visualisering bør ta utgangspunkt i denne revisjonen

Følgende standarder og veiledere er tilgjengelige på Standarder Geografisk Informasjon:

- Grafisk utforming av kart i målestokk 1:500 – 1:10000 ved bruk av SOSI
- Symboler og forkortelser i norske sjøkart
- Symbolfonter for anleggsregisteret for idrett
- S52 Color and Symbol specification for ECDIS
- MD's veiledere for plan
- Arealis symbol og presentasjonsbibliotek

Utveksling, implementasjonsspesifikt nivå

SOSI del 1 kapittel 6 inneholder koding av enkle kartografiske element, slik som symbol og tekst, men gir ingen fullstendig beskrivelse av presentasjonsdata.

Styled Layer Descriptor (SLD) er en OGC-spesifikasjon for hvordan WMS spesifikasjonen kan utvides til å tillate brukerdefinerte symbolisering av data.

Symbol Encoding Implementation specification er en OpenGIS® implementasjonsspesifikasjon som 'mapper' geografiske objekter mot brukerdefinerte symboler for å lage visualisere data (kart eller skjerm).

SVG (Scalable Vector Graphics), <http://www.w3.org/TR/2003/REC-SVG11-20030114/>. SVG er et språk for å beskrive todimensjonal grafikk i XML. SVG er W3C-standarden for XML-basert bildebehandling som setter webutviklere, designere og brukere i stand til å gå ut over begrensningene som ligger i HTML, og lage robust visuelt innhold og interaktivitet gjennom en enkel, deklarativ programmeringsmodell.

16.6 Norske standarder fra ISO/TC 211

Følgende standarder fra ISO/TC 211 Geographic information/Geomatics er nå publisert som Norsk Standard (engelsk tekst).

| | |
|-------------------|---|
| NS-EN ISO 19101 | <i>Geografisk informasjon - Referansemodell</i> |
| NS-EN ISO 19105 | <i>Geografisk informasjon - Samsvar og prøving</i> |
| NS-EN ISO 19106 | <i>Geografisk informasjon - Profiler</i> |
| NS-EN ISO 19107 | <i>Geografisk informasjon - Modell for å beskrive geometri og topologi</i> |
| NS-EN ISO 19108 | <i>Geografisk informasjon - Modell for å beskrive tidsaspekter</i> |
| NS-EN ISO 19109 | <i>Geografisk informasjon - Regler for applikasjonsskjema</i> |
| NS-EN ISO 19110 | <i>Geografisk informasjon - Metodikk for objektkatalogisering</i> |
| NS-EN ISO 19111 | <i>Geografisk informasjon - Modell for stedfesting med koordinater</i> |
| NS-EN ISO 19112 | <i>Geografisk informasjon - Modell for indirekte stedfesting</i> |
| NS-EN ISO 19113 | <i>Geografisk informasjon - Prinsipper for spesifisering av kvalitet</i> |
| NS-EN ISO 19114 | <i>Geografisk informasjon - Prosedyrer for kvalitetsvurdering</i> |
| NS-EN ISO 19115 | <i>Geografisk informasjon - Metadata</i> |
| NS-EN ISO 19116 | <i>Geografisk informasjon - Posisjoneringstjenester</i> |
| NS-EN ISO 19117 | <i>Geografisk informasjon - Visualisering</i> |
| NS-EN ISO 19118 | <i>Geografisk informasjon - Koderegler</i> |
| NS-EN ISO 19119 | <i>Geografisk informasjon - Tjenester</i> |
| NS-EN ISO 19123 | <i>Geografisk informasjon - Modell for overdekkende tematisk representasjon</i> |
| NS-EN ISO 19125-1 | <i>Geografisk informasjon - Tilgang til enkle geografiske objekter - Del 1: Generell arkitektur</i> |
| NS-EN ISO 19125-2 | <i>Geografisk informasjon - Tilgang til enkle geografiske objekter - Del 2: SQL</i> |
| NS-EN ISO 19133 | <i>Geografisk informasjon - Stedbaserte tjenester - Sporing og navigasjon</i> |
| NS-EN ISO 19135 | <i>Geografisk informasjon - Prosedyrer for registrering av geografiske elementer</i> |

Under fastsetting

- NS-EN ISO 19128 *Geografiske informasjon - Grensesnitt for karttjenester på web*
- NS-EN ISO 19131 *Geografisk informasjon - Produktspesifikasjoner*
- NS-EN ISO 19134 *Geografisk informasjon - Stedbaserte tjenester - Multimodal ruting og navigasjon*
- NS-EN ISO 19137 *Geografisk informasjon - Kjerneprofil av modell for å beskrive geometri og topologi*

Ønsker du mer informasjon om ISO/TC 211 og K 176 Geografiske informasjonssystemer, kontakt Bjørnhild Sæterøy, bjs@standard.no

Standardene kan bestilles hos **Pronorm:** <http://www.pronorm.no/>

16.7 Forhold til andre standardiseringarbeider

ISO 19100 - Geomatics/ Geographic Information - utgjør en rekke standarder innenfor fagområdet geografisk informasjon. De fleste av disse er også utgitt som en norsk standard, f.eks EN-ISO 19136 Geografisk markeringsspråk (GML). Disse standardene danner et rammeverk for spesifikasjon av datamodeller (applikasjonsskjemaer) samt tjenester. I tillegg til å være et rammeverk er det også en rekke generelle modeller og tjenester som er standardisering, f.eks ISO 19142 WFS.

SOSI – Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon – har i mange år arbeidet med standardiserte datamodeller for geografiske data innenfor mange fagdomener. Metodisk er datamodellene basert på ISO19100.

NOARK - Norsk Arkivstandard - er utviklet som en kravspesifikasjon for elektroniske journalsystemer og elektroniske dokumentarkiv, med oppstart allerede i 1984, som et samarbeid mellom Statens rasjonaliseringsdirektorat (Statskonsult) og Riksarkivaren.

Alle sak-/arkiv-systemer som er i bruk kommunene, følger denne standarden. I

Noark 4 Web Services ble utarbeidet som et prosjekt i 2006 etter et initiativ fra KS. Selve standardiseringsarbeidet startet ved årsskiftet 2004/2005. Hensikten med prosjektet var å få på plass en standard for integrasjon mellom Noark-4-system og fagsystem. Selv om det var KS som var ansvarlig for selve spesifiseringen av Noark-4 Web Services, var Riksarkivaren tungt inne i prosjektet for å sikre at semantikk og struktur fra Noark-4 ble riktig forstått og implementert.

Gjeldende versjon av Noark 5 versjon 3.0. Det er forventet at revisjon 3.0 av denne skal inneholde krav til grensesnitt. I den sammenheng er det aktuelt å

endre termer i Noark Web Services til Noark 5. Siden hensikten med N4WS var å forenkle arkiveringen mot arkivet, er det ingen hindringer i å migrere N4WS til N5WS utelukkende ved å endre terminologi.

BKXML – Bærum Kommunes interne standard for utvikling av XML Schema og WSDL'er. Standarden inneholder en navngivings- og designregler for hvordan XML Schema og WSDL dokumenter skal bygges opp for å sikre utviklingen av interoperabile web services og grensesnittdefinisjoner. Standarden tar utgangspunkt i OIO Navngivnings- og Designregler, som er utarbeidet av "IT- og Telestyrelsen - Ministeriet for Videnskab Teknologi og Udvikling" i Danmark. Les mer om BKXML: <http://rep.baerum.kommune.no>.

PBL2008 – Plan og Bygningsloven av 2008. Miljøverndepartementet er ansvarlig for innholdet i "Nasjonal produktspesifikasjon for arealplan og digitalt planregister" hvor dokumentets del 4 inneholder spesifikasjon av planregisteret.

SERES - Semantikkregisteret for elektronisk samhandling - SERES har som siktemål å utvikle semantikk og informasjonsstrukturer som skal benyttes til utveksling med og innenfor offentlig sektor dersom det ikke finnes eksisterende standarder innen de respektive fagområder som dekker dette.

FAKS - Felles Arkitektur for kommunal sektor - er et prosjekt som analyserer og anbefaler grunnlaget for en felles generisk IKT-arkitektur for kommunal sektor, med utgangspunkt i Bergen og Bærum sitt arbeid med tjenesteorientert arkitektur. Det er også foretatt kartlegging og beskrivelse hva som er evt. mangler i den felles arkitekturbeskrivelsen. Rapportene fra forprosjektet finner du her: http://ksikt-forum.no/artikler/2009/5/felles_arkitektur_kommunal_sektor_%28faks%29

KS Resultat XML - KS har gjennom Semicolon-prosjektet gjennomført prosjekt for utvikling av standardisert grensesnitt mellom skjemaløsninger, fagsystemer og sak-/arkivsystemer i kommunesektoren, for å hindre leverandørbindinger og sikre teknisk og semantisk interoperabilitet.

Det er oppnådd god forankring blant leverandørene gjennom prosjektet og gjennom intensjonsavtaler mellom KS og leverandører. Standarden er generell for kommunesektoren uavhengig av fagområde, men eksemplet er hentet fra barnehage/oppvekst-område. Arkivdelen av standarden bygger på Noark 4 Web Services. Les mer om KS Resultat XML:

<http://geointegrasjon.no/standardiseringen/ks-resultat-xml> og https://ksikt-forum.no/artikler/2009/1/standardisert_integrasjon_mellom_ikt_systemer

GeoIntegrasjonsstandard- Felles grensesnittstandarder og prinsipper for samspill mellom fagsystemer, GIS og saks-/arkivsystemer i offentlig sektor. Standarden er utviklet og testet i bredt samarbeid mellom kommuner, leverandører og statlige etater.

16.8 Krav og anbefalinger til standarder

| ID | Krav | Merknad |
|------|--|---------|
| 16.1 | Standardiseringsarbeid for utvikling av geografisk informasjon skal være harmonisert med internasjonale standarder og nasjonale føringer og anbefalinger på området. | |
| 16.2 | Standardiseringsarbeid skal dokumentere forholdet til andre relevante standardiseringsarbeid. | |
| 16.3 | Ved utvikling av standarder for geografisk informasjon skal det brukes NS-EN 45020 Generelle termer med definisjoner for standardisering og beslektede områder. | |
| ID | Anbefaling | Merknad |
| 16.4 | Det anbefales at nye standardiseringsarbeid innenfor fagområdet geomatikk følger krav og anbefalinger fra teknologisk rammeverk for Norge digitalt. | |
| 16.5 | Det anbefales at nye standardiseringsprosjekt følger prosess og opplegg definert i gjeldende dokument "Utvikling av Standarder Geografisk informasjon" (Kartverket - Enhet KVSTU). | |

17 Angivelse av datum og projeksjon samt transformasjoner og avbildning

17.1 Kartprojeksjoner i Europa

Dokumentet 'MAP PROJECTIONS IN EUROPE'²⁹ er utformet i et samarbeid mellom Eurogeographics, IAG (International Association of Geodesy), CERCO, etc, og er anbefalt av EU kommisjonen. Denne gir følgende anbefalinger:

17.2 Horisontalt referansesystem

European Terrestrial Reference System (ETRS89, basert på GRS80 ellipsoiden). EUREF89 er realiseringen av ETRS89 i Norge, og det er vanlig å bruke EUREF89 og ETRS89 som sidestilte betegnelser.

Projeksjon

ETRS89 Transverse Mercator Reference System (ETRS-TMzn) anbefales for målestokker større enn 1:500,000. For målestokker mindre enn 1:500,000 anbefales ETRS89 'Lambert Conformal Conic Coordinate Reference System' (ETRS-LCC).

17.3 Vertikalt referansesystem

European Vertical Reference System (EVRS) har 'Normaal Amsterdams Peil' (NAP) som fundamentpunkt. En realisering av dette systemet kalles EVRF2000, men en ny er under beregning. (EVRF2007?)

17.4 Koordinatbasert referansesystem i Norge

Standarden '[Koordinatbasert referansesystem inkludert datum, koordinatsystem, transformasjon, konvergering og avbildning](#)', versjon 2.0 av datert mai 2004 angir følgende krav til koordinatbasert referansesystem.

I Norge er det et mål at alle offisielle kartserier og horisontale koordinater skal baseres på EUREF89 som geodetisk datum. Det vil si at man benytter ellipsoiden fra Geodetic Reference System 1980 (GRS80-ellipsoiden) som har:

store halvakse $a = 6\,378\,137\text{ m}$

flattrykning $f = 1/298.257\,222\,101$

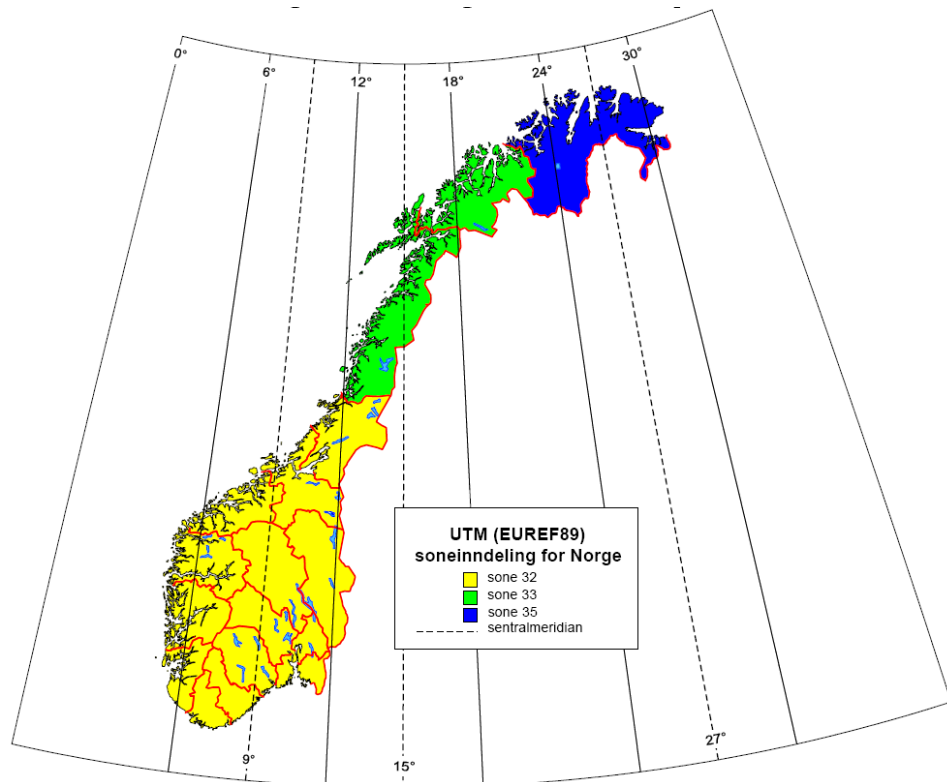
Ellipsoidiske høyder skal ifølge denne standarden angis i forhold til GRS80-ellipsoiden.

Høyder i vertikalt datum skal for Norges hovedland normalt angis i NN1954. Dette er eksemplifisert i standardens tillegg C-2.

For Norges hovedland og Svalbard skal kartplankoordinater oppgis som UTM-koordinater. I norske tekniske og økonomiske kartserier benyttes sonene 32 for Syd-Norge til og med Nord-Trøndelag, sone 33 for Nordland og Troms, og sone 35 for Finnmark (Figur 29). Dette er i

²⁹ [Link til dokumentet Map Projections for Europe \(http://www.ec-gis.org/docs/F2682/MAP_PROJECTIONS_FOR_EUROPE_EUR_20120.PDF\)](http://www.ec-gis.org/docs/F2682/MAP_PROJECTIONS_FOR_EUROPE_EUR_20120.PDF)

tråd med Miljøverndepartementets anbefaling i veilederen "Kartgrunnlag for plan- og byggesakesbehandlingen". For topografiske og geografiske kartserier hvor Norge er bundet til NATO-standarder, fortsetter dagens soneinndeling inntil annet blir akseptert.



Figur 29 : $UTM_{(EUREF89)}$ soneinndeling for tekniske og økonomiske kartserier i Norge

SOSI har en liste over datum og projeksjoner basert på innmeldinger over flere år. [Se SOSI del 1_2 RealiseringSOSIGml](#). I tillegg er det en rekke lokale datum, flere av disse er identifisert gjennom en systemkode (SYSKODE) i SOSI, i tillegg til at det har vært mulig å oppgi transformasjonsparametere for å transformere til et identifisert referansesyste,. I forbindelse med implementering av internasjonale standarder henvises det til [EPSG-koder](#) utviklet av OGP³⁰ (International Association of Oil & Gas Producers). EPSG (European Petroleum Software Group) har identifisert en lang rekke datum og projeksjoner og tildelt disse en unik ID, en EPSG kode.

³⁰ [Link til CRS for Europa](http://crs.bkg.bund.de/crs-eu/) (http://crs.bkg.bund.de/crs-eu/)

17.5 Vertikalt datum

SOSI standarden angir flere referanseflater for høyder. De viktigste er beskrevet i tabellen under:

| Kodenavn | Definisjon/Forklaring | SOSI HØYDE-REF | EPSG |
|-----------------|-----------------------|-------------------|------|
| | | | |
| NN1954 (NN1954) | Norsk null av 1954 | NN54 | 5776 |
| NN2000 | Norsk null av 2000 | NN2000 | |

Tabell 18.1. Høydereferanse

Fundamentalpunktet for NN1954 er normalnull i Tregde. Dette er et annet fundamentalpunkt enn det som er brukt for EVRS, som har NAP som fundamentalpunkt.

NN2000 er et nytt vertikalt datum for Norge, med NAP som fundamentalpunkt. I dag er dette realisert gjennom førsteordensnettet. Starter innføring i kommuner 2010, avhengig av geovekstforum. Det kommer også en ny realisering av EVRS som forhåpentligvis avviker lite fra NN2000. Offisielle høyder i nivellementsnettet blir beregnet i løpet av 2008.

Forskjellen mellom EVRS og NN1954 må klarlegges. Dette er viktig for å samordne høydedata på tvers av land, hvilket er viktig for å oppfylle krav blant annet nedfelt i europeiske direktiver, f.eks. vannrammedirektivet.

For mer informasjon om høydesystemer henvises til standarden "[Norges offisielle høydesystemer og referansenivåer, versjon 2.0 – 1. august 2002](#)".

17.6 Horisontalt datum og projeksjoner (2D+3D) definert i SOSI

Som det er beskrevet over er det et mål at alle offisielle kartserier og horisontale koordinater skal baseres på EUREF89 som geodetisk datum. Det tar imidlertid noen år før dette er realisert, og i mellomtiden må eksisterende datum og projeksjoner støttes.

Følgende koder for projeksjoner og datum er angitt i SOSI. I påvente av at denne foreligger i ny versjon av SOSI standarden er disse gjengitt her:

| Kodenavn | Definisjon/Forklaring | SO SI | EPSG | Kommentar |
|--------------------------------------|---|----------|-------|-----------|
| NGO 1948 | | | | |
| NGO-akse I, NGO1948, Gauss-Krüger | NGO-akse I, datum NGO1948, projeksjon Gauss-Krüger | 1 | 27391 | |
| NGO-akse II, NGO1948, Gauss-Krüger | NGO-akse II, datum NGO1948, projeksjon Gauss-Krüger | 2 | 27392 | |
| NGO-akse III, NGO1948, Gauss-Krüger | NGO-akse III, datum NGO1948, projeksjon Gauss-Krüger | 3 | 27393 | |
| NGO-akse IV, NGO1948, Gauss-Krüger | NGO-akse IV, datum NGO1948, projeksjon Gauss-Krüger | 4 | 27394 | |
| NGO-akse V, NGO1948, Gauss-Krüger | NGO-akse V, datum NGO1948, projeksjon Gauss-Krüger | 5 | 27395 | |
| NGO-akse VI, NGO1948, Gauss-Krüger | NGO-akse VI, datum NGO1948, projeksjon Gauss-Krüger | 6 | 27396 | |
| NGO-akse VII, NGO1948, Gauss-Krüger | NGO-akse VII, datum NGO1948, projeksjon Gauss-Krüger | 7 | 27397 | |
| NGO-akse VIII, NGO1948, Gauss-Krüger | NGO-akse VIII, datum NGO1948, projeksjon Gauss-Krüger | 8 | 27398 | |
| NGO1948 , datum NGO1948, Geografisk | Ingen projeksjon | 9 | 4817 | |
| WGS84 | | | | |
| UTM sone 29,basert på WGS84, 2d | | 59 | 32629 | Ny kode |
| UTM sone 30,basert på WGS84, 2d | | 60 | 32630 | Ny kode |
| UTM sone 31,basert på WGS84, 2d | | 61 | 32631 | Ny kode |
| UTM sone 32 basert på WGS84, 2d | | 62 | 32632 | Ny kode |
| UTM sone 33 basert på WGS84, 2d | | 63 | 32633 | Ny kode |
| UTM sone 34 basert på WGS84, 2d | | 64 | 32634 | Ny kode |
| UTM sone 35 basert på WGS84, 2d | | 65 | 32635 | Ny kode |
| UTM sone 36 basert på WGS84, 2d | | 66 | 32636 | Ny kode |
| WGS 84 Geografisk, 2D | Ingen projeksjon | 184 | 4326 | Ny kode |

EUREF 89/ETRS 89

| | | | | |
|--|---|----|-------|----------------------------|
| UTM sone 29,basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 19 | 25829 | INSPIRE Req. 7 |
| UTM sone 30,basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 20 | 25830 | INSPIRE Req. 7 |
| UTM sone 31,basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 21 | 25831 | INSPIRE Req. 7 |
| UTM sone 32 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM) , 2d | | 22 | 25832 | INSPIRE Req. 7 |
| UTM sone 33 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM) , 2d | | 23 | 25833 | INSPIRE Req. 7 |
| UTM sone 34 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | Brukes vanligvis ikke i Norge fra 1998 | 24 | 25834 | INSPIRE Req. 7 |
| UTM sone 35 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 25 | 25835 | INSPIRE Req. 7 |
| UTM sone 36 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 26 | 25836 | INSPIRE Req. 7 |
| EUREF 89 Geografisk (ETRS 89) bredde/lengde (ETRS89) | | 84 | 4258 | 20090923: INSPIRE Req 1 |
| EUREF 89 Geografisk (ETRS 89) bredde/lengde/ellipsoidisk høyde (ETRS89) | | 84 | 4937 | Spesifisere ellipsoide |
| 20090923: Ikke egen kode, samme som 84 EUREF89 (ETRS89) | Horisontalt | 89 | 4258 | INSPIRE Req. 1 |
| 20090923: Ikke egen kode, samme som 84 EUREF89 (ETRS89) | Horisontalt med høyde over ellipsoiden | 89 | 4937 | Spesifisere ELLIP |

ED 50

| | | |
|----------------------------|----|-------|
| UTM sone 31 basert på ED50 | 31 | 23031 |
| UTM sone 32 basert på ED50 | 32 | 23032 |
| UTM sone 33 basert på ED50 | 33 | 23033 |
| UTM sone 34 basert på ED50 | 34 | 23034 |
| UTM sone 35 basert på ED50 | 35 | 23035 |
| UTM sone 36 basert på ED50 | 36 | 23036 |

Tabell 2. Projeksjoner og datum er angitt i SOSI

INSPIRE krav

| | | | | |
|-------------|---|----|------|---------------|
| ETRS89-LAEA | Punktprojeksjon – Felles for hele Europa | 73 | 3035 | INSPIRE Req 5 |
| ETRS89-LCC | Lambert kjegleprojeksjon – Felles for hele Europa | 74 | 3034 | INSPIRE Req 6 |
| ITRS | International Terrestrial Reference System | 75 | | INSPIRE Req 2 |

Tabell 18.3. Projeksjoner og datum er angitt i SOSI grunnet INSPIRE krav

| Kodenavn | Definisjon/Forklaring | SO SI | EPSG | Kommentar |
|------------------------------------|-----------------------|----------|------|---|
| Lokalt nett, uspesifisert | | 41 | Nei | |
| Lokalt nett, uspesifisert | | 42 | Nei | |
| NGO-56A basert på NGO1948 | Benyttet for Møre | 51 | Nei | |
| NGO-56B basert på NGO1948 | Benyttet for Møre | 52 | Nei | |
| NGO-64A basert på NGO1948 | Benyttet for Møre | 53 | Nei | |
| NGO-64B basert på NGO1948 | Benyttet for Møre | 54 | Nei | |
| WGS72 Geografisk, ingen projeksjon | | 50 | Nei | |
| ED 87 Geografisk, ingen projeksjon | | 87 | ? | |
| Annet | | 99 | | Benytter TRANSYS for å angi transformasjonsparametre fra lokalt over til et kjent koordinatsystem |

Tabell 18.4. Datum/projeksjoner som er tidligere er definert, men i liten grad benyttet

| EUREF89 NTM | Samme geoide og ellipsoidmodell som EUREF89 UTM | | |
|---------------------|---|-----|----|
| EUREF89 NTM Sone 5 | | 205 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 6 | | 206 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 7 | | 207 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 8 | | 208 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 9 | | 209 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 10 | | 210 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 11 | | 211 | Ny |

| | | |
|---------------------|-----|----|
| EUREF89 NTM Sone 12 | 212 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 13 | 213 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 14 | 214 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 15 | 215 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 16 | 216 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 17 | 217 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 18 | 218 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 19 | 219 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 20 | 220 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 21 | 221 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 22 | 222 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 23 | 223 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 24 | 224 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 25 | 225 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 26 | 226 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 27 | 227 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 28 | 228 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 29 | 229 | Ny |
| EUREF89 NTM Sone 30 | 230 | Ny |

Tabell 18.5. Ny projeksjon - NMT

| Kodenavn | Definisjon/Forklaring | SO SI | EPSG | Kommentar |
|---------------------------|-----------------------|----------|------|-----------|
| Lokalt nett, Oslo | | 101 | | |
| Lokalt nett, Bærum | | 102 | | |
| Lokalt nett, Asker | | 103 | | |
| Lokalt nett, Lillehammer | | 104 | | |
| Lokalt nett, Drammen | | 105 | | |
| Lokalt nett, Bergen/Askøy | | 106 | | |
| Lokalt nett, Trondheim | | 107 | | |
| Lokalt nett, Bodø | | 108 | | |
| Lokalt nett, Kristiansund | | 109 | | |
| Lokalt nett, Ålesund | | 110 | | |

Tabell 18.6. Lokale nett, beholdes med tanke på eldre data/bakoverkompatibilitet

17.7 Spesielle merknader:

De fleste datum og projeksjoner som er angitt over er i 2D, dvs grunnriss. EPSG kodene identifiserer unikt enhver kombinasjon av horisontalt og vertikalt datum. De aller fleste høyder i praktisk bruk i Norge er basert på NN54, og er i utgangspunktet default. Dersom det er angitt f.eks x,y og z i en 2D projeksjon som angitt over, er det implisitt en forståelse av at høydedatum er NN54. NN54 er definert som vertikalt CRS med EPSG kode lik 5776 og vertikalt datum (EPSG kode 5174).

I SOSI har skiller vi mellom beskrivelsen av horisontalt (SYSKODE) og vertikalt (HØYDE-REF) datum. Av denne grunn kan samme SYSKODE gi ulike EPSG kode, avhengig av det vertikale datum. Se tabellen under.

| Kodenavn | Definisjon/Forklaring | SOSI | | EPSG |
|------------------|--|---------|-----------|------|
| | | SYSKODE | HØYDE-REF | |
| EUREF89 (ETRS89) | Horisontalt | 89 | | 4258 |
| EUREF89 (ETRS89) | Horisontalt med høyde over ellipsoiden | 89 | ELLIP | 4937 |

Tabell18. 7. EUREF 89 i 2D og 3D

Det er imidlertid foreslått å ikke spesifisere nye 3d kombinasjoner, men benytte koder for 2D. Dersom høyde er med er denne alltid knyttet til NN54 inntil NN2000 er realisert.

NB

Det må vurderes om vi trenger flere EPSG koder for EUREF 89 NTM?? EUREF89 NTM (Norsk Transversal Mercator) er en ny sekundær offisiell projeksjon. (Vi må si noe om i hvilke sammenhenger EUREF89 NTM skal benyttes)

Projeksjonen EUREF89 NTM vil ha en maksimal målestokkskorreksjon innenfor sonebredden på 11 ppm i Sør-Norge, noe som vil reduseres til 5 ppm lengst nord. Dette bør tilfredsstillende alle praktiske formål hvor konvensjonelt målestyr benyttes.

Dersom kartdata i den nye projeksjonen benyttes under prosjekteringen, antas det at de fleste utfordringene knyttet til denne problemstillingen vil være løst.

Det er særdeles viktig å merke seg at det er forskjell mellom WGS 84 og EUREF 89. For de fleste anvendelser i Norge er det korrekt å bruke EUREF89.

17.8 Krav til datum og projeksjoner nedfelt i INSPIRE med tilhørende implementeringsregler:

Requirement 1 For the horizontal component, INSPIRE will mandate for the areas within the geographical scope of ETRS89 the use of the European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89).

- Ivaretatt, men i Norge (og i SOSI) brukes oftest EUREF89 på det som her kalles ETRS89

Requirement 2 The International Terrestrial Reference System (ITRS) or other geodetic coordinate reference systems compliant with ITRS shall be used in areas that are outside the geographical scope of ETRS89.

- Ivaretatt med SYSKODE 75

Requirement 3 The parameters of the GRS80 ellipsoid shall be used for the computation of latitude and longitude and for the computation of plane coordinates using a suitable mapping projection.

- Ivaretatt, i og med at ETRS89 / EUREF89 benytter denne ellipsoiden

Requirement 4 For the vertical component, INSPIRE will mandate for the areas within the geographical scope of EVRS the use of the European Vertical Reference System (EVRS).

Requirement 5 INSPIRE will mandate the Lambert Azimuthal Equal Area (ETRS89-LAEA) for spatial analysis and display

- Ivaretatt med SYSKODE 73

Requirement 6 INSPIRE will mandate the Lambert Conformal Conic (ETRS89-LCC) for conformal pan-European mapping at scales smaller or equal to 1:500,000

- Ivaretatt med SYSKODE 74

Requirement 7 INSPIRE will mandate the Transverse Mercator (ETRS89-TMzn) for conformal pan-European mapping at scales larger than 1:500,000

- Ivaretatt med SYSKODE 19 - 26

17.9 Offisielle datum og projeksjoner for leveranse av data i Norge digitalt

Dagens behov

Norge digitalt regulerer i utgangspunktet kun de tekniske krav som skal gjelde utveksling av data og tjenester. Det vil si nedlastbare data, WMS-tjenester, WFS-tjenester, WCS-tjenester og WS-tjenester. De aller fleste geografiske data inneholder geografiske koordinater, det er kun i tilfeller der egenskapsdata med geografisk koblings-ID'er er tenkt koblet med andre geografiske data som inneholder koordinater at et geografisk datasett eller tjenester ikke inneholder koordinater. For alle datasett og tjenester som formidles i Norge digitalt vil det gjelde regler om datum og projeksjoner.

GEODETISK DATUM

- EURREF89: Som det er beskrevet over er det et mål at alle offisielle kartserier og horisontale koordinater skal baseres på EUREF89 som geodetisk datum. I forbindelse med innføringen av matrikkelen i Norge ble det i perioden 2007-2009 satt inn ekstra tiltak for at alle kommuner skulle gå over fra lagring og distribusjon av geografiske data i NGO48 til EUREF89. De siste kommuner gikk over til EUREF89 april 2009. Status er derfor at alle norske kommuner og de aller fleste statlige etater benytter EUREF89 både til lagring og distribusjon av data. Det er anbefalt at alle data og tjenester i Norge digitalt blir basert på EUREF89. Dette samsvarer med anbefalinger fra Inspire-direktivet.
- NGO48: Tidligere har en i Norge digitalt krevd at partene leverer data og tjenester på NGO48. Fra høsten 2009 er dette derfor ikke lenger nødvendig. Landsformler og kommuneformler vil være tilgjengelig slik at en har grunnlag for å konvertere mellom NGO48 og EUREF89 dersom en har historiske data eller har andre behov.

PROJEKSJONER:

Ulike forhold er viktige når en i Norge digitalt setter krav til hvilke koordinatsystemer og projeksjoner som partene/leverandørene skal tilby for egne data og tjenester

- I Norge bør vi for online tjenester støtte leveranser på alle viktige UTM-soner i Europa, geografiske koordinater (desimalgrader) samt Lambert Azimuttal Equal Area og Lambert Conformal Conic etter de spesifikasjoner for akser/ origo mv som foreligger i dokumenter fra Inspire. Link til CRS for Europa: <http://crs.bkg.bund.de/crs-eu/>
- SOSI har en liste over datum og projeksjoner basert på innmeldinger over flere år. [Se SOSI del1 2 RealiseringSOSIGml](#). I tillegg er det en rekke lokale datum, flere av disse er identifisert gjennom en systemkode (SYSKODE) i SOSI, i tillegg til at det har

- vært mulig å oppgi transformasjonsparametere for å transformere til et identifisert referansesyste,
- I forbindelse med implementering av internasjonale standarder henvises det til [EPSG-koder](#) utviklet av OGP³¹ (International Association of Oil & Gas Producers). EPSG (European Petroleum Software Group) har identifisert en lang rekke datum og projeksjoner og tildelt disse en unik ID, en EPSG kode. EPSG-koder angis i forespørsler som del av WMS/WFS/WCS-tjenester.

Tabellen under viser hvilke datum og projeksjoner som må støttes for alle WMS-tjenester, alle WFS-tjenester, alle WCS-tjenester og alle WS-tjenester. Det er svært viktig at alle parter i Norge digitalt merker seg at en skal kunne levere kart og data på ulike projeksjoner. I online forespørsler (getMap-kall) vil en bruker sette inn den EPSG-koden som han/hun bestiller. Svaret fra leverandøren skal være i henhold til denne online bestillingen.

| Kodenavn | Definisjon/ Forklaring | SOSI | EPSG |
|---|--|------|-------|
| UTM sone 29,basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 19 | 25829 |
| UTM sone 30,basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 20 | 25830 |
| UTM sone 31,basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 21 | 25831 |
| UTM sone 32 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 22 | 25832 |
| UTM sone 33 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 23 | 25833 |
| UTM sone 34 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | Brukes vanligvis ikke i Norge fra 1998, men skal likevel støttes av partene i Norge digitalt | 24 | 25834 |
| UTM sone 35 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 25 | 25835 |
| UTM sone 36 basert på EUREF89 (ETRS89/UTM), 2d | | 26 | 25836 |
| EUREF 89 Geografisk (ETRS 89) bredde/lengde (ETRS89) | | 84 | 4258 |
| WGS 84 Geografisk | Ingen projeksjon | 184 | 4326 |

Tabell 8. Offisielle datum og projeksjoner for nedlastbare data som skal leveres fra parter i Norge Digitalt

Vedrørende projeksjoner skal en levere i den sone som kommunen naturlig hører inn under dersom det er leveranse av data med kommunal dekning eller oppsplitting.

³¹ [Link til CRS for Europa](#)

17.10 Fremtidige behov jfr INSPIRE direktiver (og Geodatalov)

| | | | |
|-----------------------------------|--|----|------|
| Lambert Azimuthal Equal Area | | 73 | 3035 |
| Lambeth Azimuthal Convormal Conic | | 74 | 3034 |

Tabell 9. Fremtidige behov

Disse projeksjonene støttes ikke i dag i kartverkets transformasjonsbibliotek, men kan om ønskelig implementeres på sikt.

17.11 Krav til beregning og beregningsprogram for transformasjoner og avbildninger

Standardens krav

Standarden 'Koordinatbasert referansesystem inkludert datum, koordinatsystem, transformasjon, konvertering og avbildning, versjon 2.0, kap 5.2.1 gir følgende krav til beregning og beregningsprogram.

1. *I programbeskrivelsen for anvendte edb-programmer må det dokumenteres hvilke matematiske prinsipper som ligger til grunn. Dokumentasjonen kan være integrert i programmet eller oppgitt i en tilhørende brukerveiledning. Ved avbildning må formel-apparatet være spesifisert. Hvis programmer inneholder rekkeutvikling, må alle ledd i rekkene dokumenteres.*
2. *Programmet må dokumentere begrensingsområder for de ulike omforminger. Dokumentasjonen kan være integrert i programmet eller oppgitt i en tilhørende bruker-veiledning. Ved avbildning må kartprojeksjon angis hvis projeksjonen er allment kjent. Ved særegne projeksjoner må også benyttet formelverk oppgis. Nødvendig tilleggsinformasjon som for eksempel UTM-sone eller sentralmeridian må oppgis. Det må videre dokumenteres hvor langt ut fra sentralpunktet/sentralmeridianen/breddegraden beregningsresultatene holder en nøyaktighet på 1 m, 1 dm, 1 cm eller 1 mm.*
3. *Dokumentasjonen må oppgi ytre begrensninger for gyldighetsområdet.*
4. *Programmet må kunne lese ASCII-filer. Informasjon om koordinattype og datum må kunne følge med som f. eks. førstelinje(r) i resultatfiler også i den videre behandlingen av dataene. På den måten kan "historien" spores for koordinatene.*
5. *Et transformasjonsprogram må være entydig reversibelt, det vil si at programmet må gi samme verdier som utgangsverdiene når man transformerer resultatet tilbake til det opprinnelige FRA-datum.*

Anbefalte løsninger

Statens kartverk utgir transformasjonsbiblioteker for transformasjon mellom datumene NGO1948, Euref89 og ED50. Transformasjonsbibliotekene inneholder også rutiner for konvertering og avbildning innenfor hvert datum. Mer informasjon finnes [i Produktark for transformasjoner](#). Det anbefales at kartverkets transformasjonsbiblioteker brukes. Følgende løsninger finnes:

Transformasjonsbiblioteker er lagt ut på "produktserver" og info-dokumenter på <https://download.geonorge.no/skdl2/nl2prot/nl2>

17.12 Krav til dokumentasjon

Standarden 'Koordinatbasert referansesystem inkludert datum, koordinatsystem, transformasjon, konvertering og avbildning, versjon 2.0, kap 5.2.2 gir følgende krav til dokumentasjon:

Utført omforming av koordinater skal dokumenteres på liste eller edb-lesbart medium. Dokumentasjonen skal gi følgende opplysninger:

- 1. Navnet på anvendt beregningsprogram.*
- 2. Versjonsnummer på beregningsprogrammet.*
- 3. Dato for utført beregning.*
- 4. Hvem som har utført beregningen.*
- 5. Ved transformasjon:*
 - FRA-datum og type koordinater som gikk inn i transformasjonen.*
 - TIL-datum og type koordinater ut av transformasjonen.*
- 6. Ved konvertering: Om type inngående koordinater og type resultatkoordinater.*
- 7. Ved konvertering til eller fra 3-dimensjonale geosentriske koordinater: Hvilken høydereferansemodell som er benyttet.*

Rammeverksdokumentet gir ingen krav til forvaltning av transformasjonshistorikk, men anbefaler at disse forvaltes i form av metadata som trinnviss prosesshistorie.

17.13 Krav og anbefalinger knyttet til referansesystemer for Norge digitalt partene

| ID | Krav | Merknad |
|------|--|---------|
| 17.1 | For horisontalt referansesystem er det en målsetting at alle horisontale koordinater skal baseres på EUREF 89 som er den norske realiseringen av ETRS89 og i samsvar med EU's anbefaling. Inntil denne målsettingen er oppnådd kan også datum (og projeksjoner) angitt i kapitlet 18.6 anvendes. | |
| 17.2 | For vertikalt referansesystem er det en målsetting at NN1954 benyttes inntil det nye vertikale datumet NN2000 er realisert. Dersom det benyttes et vertikalt referansesystem som er forskjellig fra NN1954 skal forskjellen oppgis. | |
| 17.3 | Krav til beregning og beregningsprogram for transformasjoner og avbildninger skal følge standarden "Koordinatbasert referansesystem inkludert datum, koordinatsystem, transformasjon, konvergering og avbildning, versjon 2.0, kap 5.2.1". | |
| 17.4 | Dokumentasjon for omforming av koordinater skal være iht. standarden "Koordinatbasert referansesystem inkludert datum, koordinatsystem, transformasjon, konvertering og avbildning", versjon 2.0, kap 5.2.2. | |
| | | |
| ID | Anbefaling | Merknad |
| 17.5 | Oppdaterte Href-modeller bør brukes. Siste versjon pr februar 2008 er Href2008a | |
| 17.6 | Det bør vurderes om transformasjonshistorikk kan forvaltes som metadata i form av trinnvis prosesshistorie | |
| 17.7 | Kombinasjoner av horisontalt og vertikalt datum som ikke er unikt identifisert i EPSG bør unngås, siden disse ikke kan utveksles i GML uten at dette fanges opp i EPSG eller andre registre. | |

Figurliste

| | |
|--|-----|
| Figur 1 Strukturmodell for rammeverksdokumentet basert på en inndeling av tjenester i henhold til Geodataloven | 16 |
| Figur 2 : Presentasjon av tematisk data uten basis geodata | 24 |
| Figur 3 : Presentasjon av tematisk data med basis geodata | 24 |
| Figur 4 ISO 19100 profil og applikasjonsskjema skjema fra GML – Kilde: ISO 19136 GML Annex..... | 27 |
| Figur 5 : OMG Modelldreven Arkitektur (MDA) (Kilde: http://www.omg.org/mda/)..... | 28 |
| Figur 6 : Avbildning av den virkelige verden til et geografisk datasett (fritt etter NS-EN ISO 19109 side 10) | 31 |
| Figur 7 : General Feature Modell (Kilde NS-EN ISO 19109, s 12)..... | 32 |
| Figur 8 : Inndeling i tiler og zoom-nivåer | 40 |
| Figur 9 Geolntegrasjon har som formål å bidra til utvikling og bruk av standarder for utveksling av informasjon mellom fagsystemer i offentlig sektor. Versjon 1.1 av standarden definerer grensesnitt mellom tekniske fagsystemer. | 44 |
| Figur 10 : Skisse som viser brukerdefinert kjeding..... | 53 |
| Figur 11 : Skisse som viser Workflow administrert kjeding | 54 |
| Figur 12 : UML aktivitetsdiagram av den kjedede tjenesten | 55 |
| Figur 13 : UML modell som viser klassediagram over metadata for tjenester. Kilde NS-EN ISO 19119 | 59 |
| Figur 14 Oppslag mot eksterne skjema fra et GML dokument..... | 67 |
| Figur 15 INSPIRE arkitektur | 73 |
| Figur 16 Metodikk for å gå fra nasjonale data til harmoniserte data for Inspire | 78 |
| Figur 17 Distribusjonsbase basert på data fra flere leverandører | 79 |
| Figur 18 : Prinsippskisse for forvaltning og datautveksling mellom systemer | 82 |
| Figur 19 : Fra data produkt spesifikasjon til metadata..... | 86 |
| Figur 20 Livsløpssyklus for geografisk objekter | 89 |
| Figur 21 INSPIRE arkitekturmodell GeoRM | 95 |
| Figur 22 : Prinsippene for autorisasjon og telling av oppslag i tjenester | 96 |
| Figur 23 : Bruk av RM-ODP i NS-EN ISO 19119 standarden | 102 |
| Figur 24 : Profil av RM-ODP for å beskrive nødvendige komponentene i det tekniske rammeverket | 103 |
| Figur 25 : Nødvendige komponenter for beskrivelse av basisdata og tematiske data i form av rasterdata | 104 |
| Figur 26 : Nødvendige komponenter for basisdata og tematiske data i form av vektordata | 106 |
| Figur 27 : Nødvendige komponenter for metadata..... | 110 |
| Figur 28 : Nødvendige komponenter for presentasjon | 113 |
| Figur 29 : UTM _(EUREF89) soneinndeling for tekniske og økonomiske kartserier i Norge | 120 |

