

Oversikt over standarder under ISO/TC 211

Olaf Østensen

Olaf Østensen: Overview of standards developed by ISO/TC 211

KART OG PLAN, Vol 66, pp. 265–284. P.O.Box 5003, N-1432 Ås, ISSN 0047-3278

The ISO/TC 211 programme of work is presented. The different standards are mapped into a structure consisting of

- frameworks and reference models
- data models and data descriptions
- services

A brief overview of ISO deliverables and the stages of a document is given.

The major part is devoted to a short description of all standards and other deliverables currently in the programme of work, including finalised items.

Key words: geographic information, standards, ISO/TC 211

Olaf Østensen, cand. real, Director of NGIS, Statens kartverk, chairman of ISO/TC 211

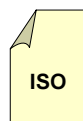
Struktur

Vi kan dele standardene som ISO/TC 211 har ansvaret for i tre hovedkategorier:

- referansemodeller og rammeverk
- datamodeller og –beskrivelser
- tjenester

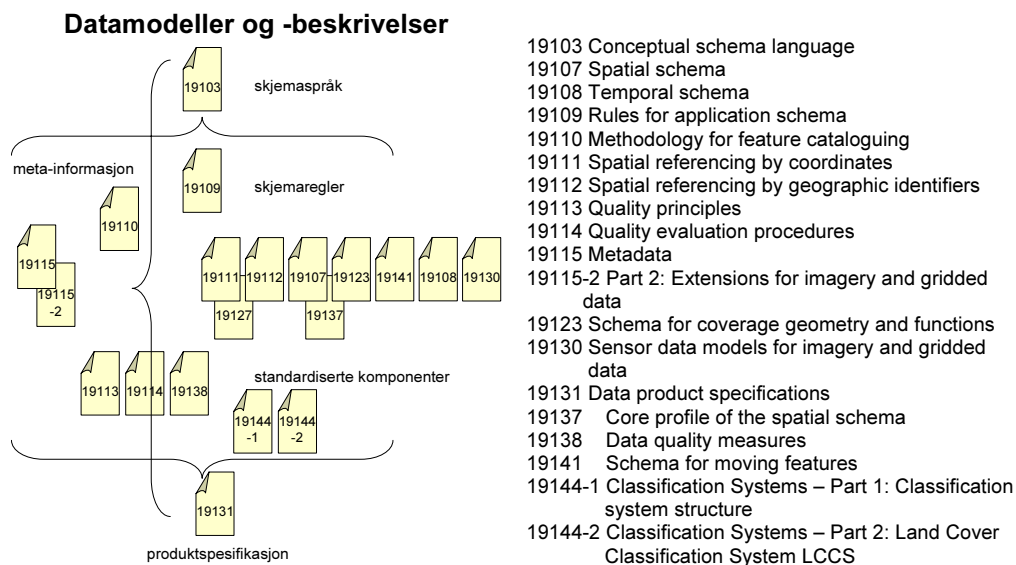
I tillegg finnes det noen standarder som er litt vanskeligere å kategorisere. De tre kategoriene over har ikke nødvendigvis noen helt klar og entydig avgrensning. Det vil derfor være standarder som har elementer som naturlig går inn i andre kategorier. Se figurene 1, 2 og 3.

Referansemodeller og rammeverk

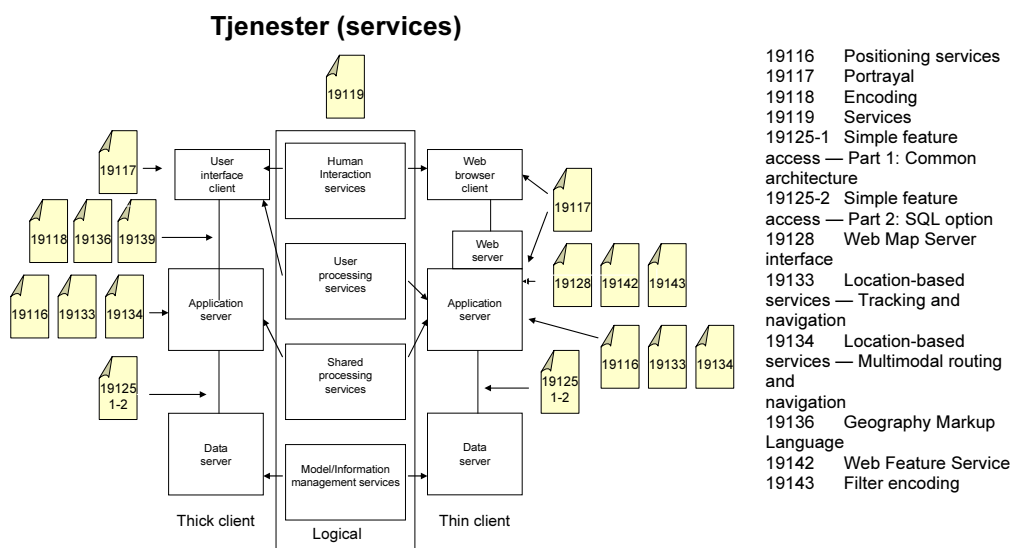


- 19101 Reference model
- 19101-2 Reference model -- Part 2: Imagery
- 19129 Imagery, gridded and coverage data framework
- 19132 Location Based Services -- Reference model
- 19104 Geographic information --Terminology
- 19105 Conformance and testing
- 19106 Profiles
- 19135 Procedures for item registration

Figur 1. Oversikt over overordnede standarder – typisk referansemodeller og rammeverk



Figur 2. Oversikt over og sammenhengen mellom ulike standarder innen datamodellering og databeskrivelse



Figur 3. Oversikt over og sammenhengen mellom ulike standarder innen tjenester (services)

ISO-leveranser

I hovedsak produserer en ISO-komité *internasjonale standarder*. Det produseres også andre publikasjonstyper. Vi definerer kort de ulike typene her:

Internasjonal standard (IS) – ISO <nummer>

Dette er den vanligste og normale publikasjonsformen. Prosessen som fører fram til en internasjonal standard er beskrevet i en annen artikkel i dette nummeret. Internasjo-

nale standarder skal revideres etter 5 år for å avgjøre om de skal videreføres for en ny periode, strykes eller endres. Hvis intet annet er nevnt under, så er det en IS som omtales.

Teknisk spesifisering (TS) – ISO/TS <nummer>

Dersom et område ikke er modent for en full IS, eller det er vanskelig å nå fram til enighet om en full IS, kan man velge å publisere en TS som en foreløpig løsning. En TS må revideres innen 3 år, enten for å revideres til en full IS eller trekkes tilbake.

En TS vedtas med 2/3 flertall av de aktive medlemmene i en komité.

Offentlig tilgjengelig spesifisering (PAS) – ISO/PAS <nummer> Publicly Available Specification

En ISO/PAS er en foreløpig spesifisering som utgis før det er mulig å bringe fram en full IS. Dokumenttypen brukes ofte der det er ønskelig at en spesifisering som er utviklet av industrien skal publiseres gjennom ISO.

En PAS gjelder for en initiell periode av maksimum 3 år, og kan forlenges med ytterligere en treårsperiode. Deretter må den enten konverteres til en annen type ISO-leveranse eller trekkes tilbake.

En PAS vedtas med simpelt flertall av de aktive medlemmene i en komité.

ISO/TC 211 har hittil ikke benyttet denne type leveranse.

Teknisk rapport (TR) – ISO/TR <nummer>

En TR kan brukes for å publisere materiale av allmenn interesse. En TR har ikke noe normativt innhold, dvs. den spesifiserer ikke noen krav som skal følges. ISO/TC 211 har brukt denne formen for å utrede en del forskjellige områder som et underlag for å bestemme hvilke standarder det er behov for.

Komitéen skal ideelt sett løpende vurdere om den tekniske rapporten fortsatt er aktuell eller om den skal trekkes tilbake.

De ulike stadier i prosessen

Et dokument gjennomgår ulike stadier i prosessen fram til internasjonal standard, eller en av de andre formene for ISO-leveranser.

WD	Working Draft – et internt arbeidsdokument i et prosjekt eller arbeidsgruppe
CD	Committee Draft – et dokument som sirkuleres i komitéen for kommentarer
DIS	Draft International Standard – når CD'en har nådd en modenhet som tilsier publisering av ISO og en formell prosess i Editing Committees
FDIS	Final Draft International Standard – det siste leddet i prosessen fram til internasjonal standard. Dokumentet er klar for endelig avstemning, og ingen flere tekniske endringer kan gjøres

Tilsvarende dokumentstadier, men litt forenklet, finnes for ISO/TS.

Kort oversikt over standardene

Opplistingen under gir korte og stikkordmessige introduksjoner til de ulike standardene. De fleste standardene er så omfattende at selv den korteste omtale som yter dem noenlunde rettferdighet, vil kreve en egen artikkel.

ISO 6709 Standard representation of latitude, longitude and altitude for geographic point locations

Denne standarden ble opprinnelig publisert i 1983. I 2002 fikk ISO/TC 211 i oppgave å vurdere om standarden burde revideres. Resultatet ble at den burde revideres og ansvaret for dette ble da overført til ISO/TC 211.

Nåværende versjon er en relativt omfattende oppdatering og modernisering av den gamle standarden.

Status: Versjon 1983 under revidering, DIS

ISO 19101 Geographic information – Reference model

Referansemodellen beskriver det overordnede perspektivet på det området ISO/TC 211 utvikler standarder for. Modellen benytter generelle IT-arkitekturer i sin beskrivelse, slik som referansemodellen for åpne, distribuerte systemer (*RM ODP*) og arkitekturen for åpne systemer, *Open Systems Environment – OSE* – begge disse er ISO-standarder.

Som en overordnet modell inneholder standarden få eller ingen normative elementer som kan eller skal implementeres.

Status: publisert

ISO 19101-2 Geographic information – Reference model – Part 2: Imagery

Referansemodellen slik den uttrykkes i 19101, har en del mangler. En side ved dette dekkes i del 2 som tar for seg bildedata og nett. Standarden gir en svært omfattende drøfting av begreper og teknologier som inngår.

Det er uttrykt bekymring over at standarden på noen områder fokuserer på detaljer, og på andre områder har en overordnet drøfting, med andre ord at den er lite homogen.

Status: PDTS – fortsatt i arbeid

ISO/TS 19103 Geographic information – Conceptual schema language

Det er i andre artikler i dette nummeret av Kart og Plan beskrevet hvordan ISO/TC 211 har tatt utgangspunkt i en modelldrevet arkitektur. Det er da viktig å ha et uttrykksfullt og presist modelleringsspråk. Gjennom et omfattende arbeid og en rekke diskusjoner, valgte ISO/TC 211 å bruke UML – *Unified Modelling Language*. UML administreres nå av *Object Management Group* – OMG. Versjon 1.4.2 er også publisert som internasjonal standard, ISO 19501. Det er denne versjonen som ligger til grunn for ISO/TS 19103. Dette er med andre ord ingen full internasjonal standard, men en Teknisk Spesifikasjon. En TS er et lavere nivå som ofte brukes der teknologien er i rivende utvikling. I utgangspunktet skal en TS revideres innen 2 år, og en slik prosess er nå i gang.

UML ble frembrakt som en integrasjon av en del rådende modelleringsretninger rundt 1990. ISO 19103 definerer på hvilken måte UML skal brukes i forbindelse med geografisk informasjon. Slik sett kan vi si at det beskrives en profil av UML for formålet å modellere geografisk informasjon. I hovedsak beskrives statiske klassediagrammer samt *Object Constraint Language* – OCL – for å uttrykke beskrankninger. Det defineres et sett med spesifikke datatyper for bruk med geografisk informasjon.

Arne-Jørgen Berre fra SINTEF var prosjektleder for denne tekniske spesifikasjo-

nen. Den endelige utgaven ble i hovedsak fullført av Geir Myrind fra Kartverket. Han er også foreslått som prosjektleder for en revisjon som tar sikte på å gjøre den til full internasjonal standard. Siktemålet for de tekniske revisjonene er oppdatering til gjeldende UML-versjon, og bedre dekning når det gjelder modellering av tjenester og håndtering av datatyper. Som ledd i dette innføres kanskje et datatype-register.

Status: publisert

ISO/TS 19104 Geographic information – Terminology

Proessen med dette dokumentet har vært vanskelig på grunn av problemer med å etablere et on-lineregister på en tilfredsstillende måte. Den gjeldende versjonen er nettopp sendt ut for ny votering fordi ISOs tidsfrist har gått ut. Dette er i realiteten en formalitet: Det forutsettes at nåværende versjon godkjennes og publiseres som ISO/TS.

Denne spesifikasjonen beskriver en modell for termer. Modellen er basert på generelle ISO-prinsipper. Spesifikasjonen krever at det skal etableres et on-line register over standardiserte termer og definisjoner. Dette ligger i praksis noe inn i fremtiden. Prosessen rundt vedlikeholdet av registeret beskrives også.

I denne standarden er samlingen av harmoniserte termer og definisjoner tatt med som et vedlegg – i alt mer enn 400 termer er med. Dette er en foreløpig løsning inntil registeret er etablert.

Det er nettopp satt i gang et frivillig arbeid for å oversette termer og definisjoner til flest mulig språk. Initiativet er godt mottatt, og vi kan håpe på at terminologien dermed vil foreligge som en omfattende flerspråklig løsning. Dette er i så fall et meget viktig arbeid i internasjonal målestokk. Et fremtidig register vil selvfølgelig måtte ivareta denne flerspråkligheten.

Status: Under votering (og direkte publisering)

ISO 19105 Geographic information – Conformance and testing

Dette var faktisk den første standarden fra ISO/TC 211, og ble publisert i 2005. Den har i første rekke vært brukt til å spesifisere

hvordan de ulike standardene skal definere sine regler for å verifisere konformitet (samsvar) til standarden, og hvordan dette skal testes. Imidlertid har dette anvendelse for alle typer presise spesifikasjoner. Standarden kan derfor anvendes i en langt bredere sammenheng, for eksempel i forbindelse med en dataspesifikasjon innen et gitt anvendelsesområde.

ISO 19105 ble basert på et omfattende arbeid fra andre områder, ikke minst generell informasjonsteknologi. Erfaringene fra *National Institute of Science and Technology (NIST)* i USA var spesielt verdifulle.

Standarden definerer to typer konformitet:

- Klasse A konformitet
denne klassen krever konformitet til alle relevante standarder i familien av geografiske standarder fra ISO/TC 211
- Klasse B konformitet
denne klassen krever at det skal finnes et konformitetskrav definert i standarden i samsvar med kravene i ISO 19105

Et annet sentralt begrep er *Abstract Test Suites (ATS)* – abstrakte testserier. Standarden beskriver hvordan disse skal utformes.

Status: publisert

ISO 19106 Geographic information – Profiles

Mange av standardene utviklet av ISO/TC 211 er både omfattende og komplekse. Andre er relativt overordnede (eller *abstrakte*, det vil si at de ikke kan implementeres direkte). En vanlig måte innen standardisering for å håndtere en slik situasjon på, er å definere *profiler* av de ulike standardene. ISO 19106 definerer presist hva som menes med en profil og det administrative apparatet rundt forvaltningen av profiler. Profiler klassifiseres i to typer.

- Klasse 1 profiler er rene subsetter av standarder, dvs. de normative krav er rene delmengder av kravene i en eller flere av øvrige standarder.
- Klasse 2 profiler som kan inneholde tilleggskrav ut over det som er definert i andre standarder. En slik profil blir dermed en ny og egen standard.

Status: publisert

ISO 19107 Geographic information – Spatial schema

Standarden definerer et omfattende begrepsapparat innen geometri og topologi. Den dekker både todimensjonale og fulle tredimensjonale aspekter. I tillegg til de grunnleggende begrepene definerer den også et omfattende sett av funksjoner knyttet til geometri og topologi.

Standarden er overordnet og kan støtte ulike implementasjoner. Den er også så omfattende at få vil være i stand til å implementere hele standarden.

Status: publisert

ISO 19108 Geographic information – Temporal schema

Tidsaspektet vil bli viktigere og viktigere for geografisk informasjon. Denne standarden tar for seg en del fundamentale begreper med hensyn til tid. Den tar utgangspunkt i ISO 8601, men går langt ut over denne basale standarden som beskriver angivelse av dato og klokkeslett ved informasjonsutveksling.

Tid behandles som en egen dimensjon med sin naturlige topologi, for eksempel at tidsintervall overlapper eller møtes (endepunktet av et intervall er startpunktet for et annet intervall). Den beskriver også en modell for temporale referansesystemer og dekker ulike kalendre.

Status: publisert

ISO 19109 Geographic information – Rules for application schema

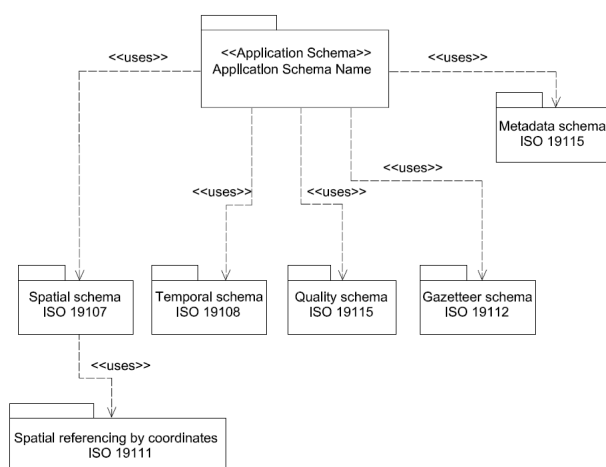
Dette er kanskje den viktigste standarden for datamodellering. På mange måter trekker den de ulike aspektene ved datamodellering sammen til et hele.

Det sentrale begrepet er *general feature modell (GFM)*, den generelle modellen for geografiske objekter. Noen vil kalle det en geografisk metamodell, andre en mal for hvordan geografiske objekter skal struktureres. Dette er igjen utgangspunkt for å spesifisere ulike anvendelsesskjema (*application schema*).

Standarden viser hvordan de standardiserte delskjemaene skal integreres, se figur 4.

Det var Steinar Høseggen fra Norge som var prosjektleder for denne standarden.

Status: publisert



Figur 4. Eksempel på integrasjon av standardiserte komponenter i anvendesskjema

ISO 19110 Geographic information – Methodology for feature cataloguing

Denne standarden beskriver en modell for objektkataloger med geografiske objekter, attributter, assosiasjoner (relasjoner) og operasjoner. Den krever ikke nødvendigvis at attributter er knyttet til en objekttype.

Operasjoner på objekter er i standarden eksemplifisert ved bruk av det funksjonelle språket (*functional language*) *Gofers*.

Det sirkulerer nå et forslag om et tillegg til denne standarden. Hovedelementene er en bedre beskrivelse av objekttype i anvendesskjema, bedre sammenheng mellom ISO 19110 og 19109 og støtte for et XML-skjema for objektkataloger basert på kodereglene fra ISO/TS 19139.

Status: publisert

ISO 19111 Geographic information – Spatial referencing by coordinates

Opprinnelig beskriver denne standarden en konseptuell modell for stedlige referansesystemer – *spatial reference systems (SRS)* – basert på koordinater. Modellen kan beskrive endimensjonale, todimensjonale eller tredimensjonale koordinatsystemer. Den inneholder en omfattende beskrivelse av de geodetiske begreper som ligger bak koordinatsystemer.

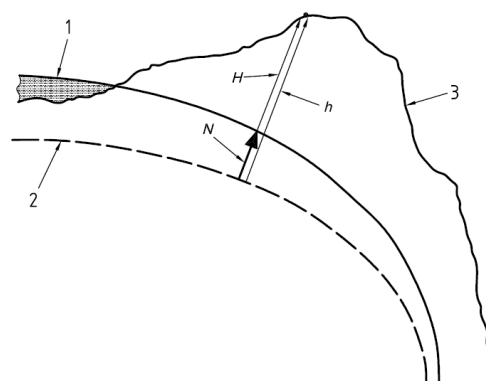
Den omhandler også konvertering mellom systemer (overgang mellom systemer med

samme datum – en matematisk definert overgang) og transformasjon mellom systemer (overgang mellom systemer i ulike datum – basert på empiriske data).

Den reviderte utgaven som er under utarbeiding, utvider den opprinnelige utgaven på en del områder, bl.a. operasjoner, og systemer basert på plattformer i bevegelse. Denne utgaven er et samarbeid mellom ISO/TC 211 og OGC.

Status: publisert

Revidert utgave, status: under publisering som FDIS av ISO



Figur 5. Sammenhengen mellom geoiden (1), ellipsoiden (2) og jordas overflate (3)

ISO 19112 Geographic information – Spatial referencing by geographic identifiers

Koordinater gir en presis og (i prinsippet) entydig stedfesting. Ofte har man ikke tilgang til slik presisjon eller det er ikke ønskelig av ulike grunner. Da kan en stedfesting basert på mer indirekte metoder være ønskelig. Det kan være stedfesting ved administrative inndelinger som et fylke eller en kommune, ved en adresse eller stedsnavn.

ISO 19112 definerer en konseptuell modell for denne type stedfesting. Den definerer også en enkel modell for en *gazetteer* som er et register over instanser av steder (*locations*) i et stedbasert referansesystem. Et stedsnavnsregister er et eksempel på en *gazetteer*.

Status: publisert

ISO 19113 Geographic information – Quality principles

Denne standarden etablerer prinsippene for beskrivelse av kvalitet i forbindelse med geografisk informasjon. Standarden er nær knyttet til ISO 19114 og 19115 beskrevet under.

De to siste standardene beskriver skjemaet for å rapportere kvalitetsinformasjon. ISO 19113 definerer en rekke kvalitetselementer som kan benyttes for geografisk informasjon. Den beskriver også hvordan man kan legge til nye elementer, og hvordan disse i så fall skal struktureres. Strukturen er slik (ikke oversatt):

- data quality scope;
- data quality measure;
- data quality evaluation procedure;
- data quality result;
- data quality value type;
- data quality value unit;
- data quality date.

Data quality measure er senere beskrevet i en ny standard, ISO 19138 (se under).

I praksis tilsier ISO 19100-serien at kvalitetsinformasjon dokumenteres som metadata i henhold til ISO 19115 (som selvfølgelig bygger på 19113).

Status: publisert

ISO 19114 Geographic information – Quality evaluation procedures

Denne standarden etablerer et rammeverk for bestemmelse og evaluering av kvaliteten til

et datasett i samsvar med prinsippene i ISO 19113. Den beskriver leddene i prosessen for en slik evaluering, og angir noen metoder for dette: full inspeksjon, sampling (statistisk utvalg) og indirekte evaluering.

I tillegg beskrives hvordan kvalitet kan rapporteres, enten selvstendig som en evalueringsrapport eller gjennom metadata.

Status: publisert

ISO 19115 Geographic information – Metadata

Dette er nok den standarden i serien som er mest brukt, mest sitert og mest implementert. Den fylte et stort vakuum for en standardisert beskrivelse av metadata. Metadata var behandlet i CEN/TC 287 og i flere nasjonale satsninger – viktigst der var nok metadatastandarden definert av *Federal Geographic Data Committee (FGDC)* i USA.

Standarden beskriver en modell for metadata, og den definerer 24 elementer som en metadatakjerne. 12 av disse er obligatoriske i metadatabeskrivelsen. I tillegg defineres mer enn 400 elementer, og den definerer også hvordan standarden kan utvides med nye elementer.

Metadata kan knyttes til datasett, de enkelte objekter innen et datasett eller endog på enkelt-attributter til geografiske objekter. Slik sett er standarden meget omfattende og fleksibel. Den har også vist seg å være svært robust gjennom mange implementasjoner rundt om i verden.

Standarden kan også til en viss grad benyttes til å beskrive tjenester, men for dette formålet finnes også tilleggsmodeller definert i ISO 19119.

Et teknisk korrigendum til ISO 19115 er under publisering.

Status: publisert

ISO 19115-2 Geographic information – Part 2: Extensions for imagery and gridded data

Denne standarden utvider ISO 19115 på en rekke områder knyttet til billedata og andre typer overdekninger. Dette er mer spesialiserte metadata som ikke ble tatt med i ISO 19115 – se tabell 1.

Status: CD

Identifiser	Package	Standard
CI	Citation	ISO 19115
DQ	Data Quality	ISO 19115
EX	Extent	ISO 19115
GM	Geometry	ISO 19107
LE	Lineage Extensions for Imagery	ISO 19115-2
LI	Lineage	ISO 19115
MD	Metadata	ISO 19115
MI	Metadata Extensions for Imagery	ISO 19115-2
MX	Metadata – XML schema implementation	ISO 19139
QE	Data quality – Extensions for imagery	ISO 19115-2
SD	Sensor Data	ISO 19130

Tabell 1. Her vises de ulike 'pakkene' av metadata og i hvilke standarder de er definert – det går fram hva som er utvidelser i ISO 19115-2

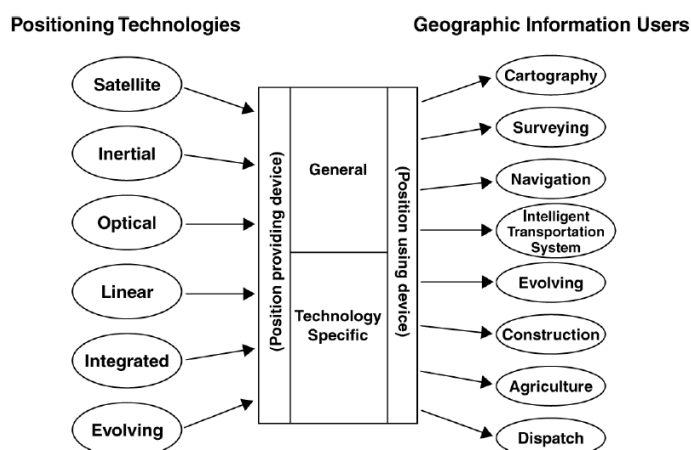
ISO 19116 : 2004 Geographic information – Positioning services

Denne standarden definerer en konseptuell modell for grensesnittet til en posisjonsgivende enhet – for eksempel en GPS. Den er overordnet og definerer verken noen transportprotokoll eller annen implementasjonsnær plattform – se figur 6.

Status: publisert

ISO 19117 Geographic information – Portrayal

De første framstillinger vi kjenner til av geografisk innhold kommer fra Tyrkia. I Catal Hyük, Anatolia, ble det i 1963 funnet et veggmaleri som vi tolker som en byplan, det dateres til 6 200 f.Kr. Så lenge som vi i det hele tatt har hatt noen begrep for kart eller avbildning av fenomener i den virkelige verden, har den kartografiske fremstillingen for det menneskelige øye vært viktig.



Figur 6. Posisjonstjenester muliggjør kommunikasjon av posisjon mellom en rekke sensorer og anvendelser.

ISO 19117 definerer en overordnet modell for presentasjon. Den tar utgangspunkt i hva som skal presenteres – det geografiske objektet – og hvordan dette skal gjøres – presentasjonsregelen. Gjennom bruk av UML-diagrammer og et kunstig beskrivesspråk utvikles en metodikk for presentasjon.

Denne standarden er ikke ment å bli direkte implementert, men er mer en metode og arkitektur for prinsippene for presentasjon.

Det var Ronald Toppe fra Norge som var prosjektleder for denne standarden.

Det er nå under vurdering et forslag om revidering og/eller utvidelser og konkretiseringer av denne standarden.

Status: publisert

ISO 19118 Geographic information – Encoding

Denne standarden var et av disse første eksemplene på anvendelse av den modelldrevne arkitekturen som ligger til grunn for så mye av arbeidet innen ISO/TC 211. Den tok utgangspunkt i en generell modell for datautveksling mellom ulike systemer – se figur 7.

Basert på forutsetningen av at data i et system finnes i henhold til et formalisert skjemaspråk, beskrives det regler for hva som må til for å kunne gå fra dette til en koding av data i henhold til skjemaet. Dersom anvendelsesskjemaet er beskrevet i UML,

kan det gis konkrete regler for hvordan UML-begrepene klasse, attributt, assosiasjon etc. skal kodes.

Som et informativt tillegg beskrives hvordan data kan kodes til XML. For ISO 19100-serien er den normative beskrivelsen av hvordan dette gjøres, nå en selvfølgelig del av ISO 19136 (se denne). Opprinnelig var ISO 19118 tenkt å dekke mye av det som siden kom i ISO 19136 (GML), men da samarbeidet rundt GML med OGC startet, ble ISO 19118 gjort mer overordnet og generell.

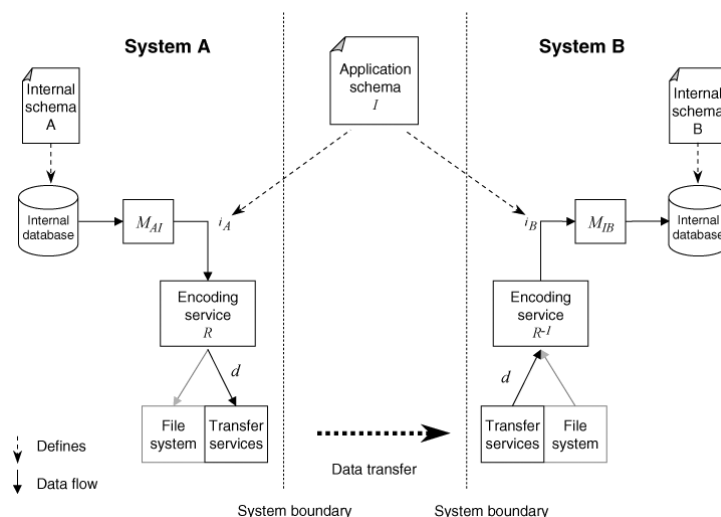
Det var David Skogan fra Norge som var prosjektleder for denne standarden.

Status: publisert

ISO 19119 Geographic information – Services

Denne standarden gir en bred beskrivelse av tjenester (services) i en IT-sammenheng. Den definerer en referansem modell for tjenester, og har også en omfattende klassifisering av tjenester relevant for geografisk informasjon i forhold til modellen.

Den beskriver videre ulike typer for sammensetting av tjenester slik som kjeding. I det hele bringer ISO 19119 geografisk baserte tjenester inn i en sammenheng av generell informasjonsteknologi basert på ISO-arkitekturene *Open Systems Environment (OSE)* og *Reference Modell for Open Distributed Processing (RM ODP)*.



Figur 7. Datautveksling mellom to systemer

Den beskriver også et sett med metadata som er spesifikke for tjenester, og således også er viktige i en metadata-sammenheng. Denne delen er nettopp utvidet og forbedret gjennom et såkalt *amendment* til standarden. Dette *amendment* er nå under publisering.

Det var Arne-Jørgen Berre fra Norge som var prosjektleder for denne standarden.

Status: publisert

ISO 19123 Geographic information – Schema for coverage geometry and functions
Geografisk informasjon deles tradisjonelt inn i to hovedkategorier

- geografiske fenomener representert ved en vektorgeometri
- geografiske fenomener som varierer kontinuerlig og er representert med en verdi i en gitt posisjon (eventuelt på et gitt tidspunkt)

ISO 19123 tar for seg den siste kategorien. Forenklet snakker vi ofte om rasterdata og nettverk for eksempel representert som terrenngmodeller. En overdekning (coverage) er generelt en funksjon fra et romlig domene (eller tid-romdomene) til et attributtverdiområde. Overdekningen er en avbildning av et punkt i det romlige domenet til et verdsett i attributtverdiområdet.

Eksempel: I et rasterbilde avbildes hvert punkt i rommet (for eksempel et punkt på jordens overflate) til en farge (for eksempel en RGB-verdi der hver grunnfarge kan ha en verdi mellom 0-255). Punktet kan også avbil-

des ved et mer komplekst verdsett i et multispektralt verdiområde.

ISO 19123 definerer et sett med forskjellige overdekningstyper illustrert i figur 8.

Standarden definerer også en rekke funksjoner som er knyttet til disse typene. Denne standarden kompletterer geometriene og topologiene definert i ISO 19107.

Status: publisert

ISO 19125-1 Geographic information – Simple feature access – Part 1: Common architecture

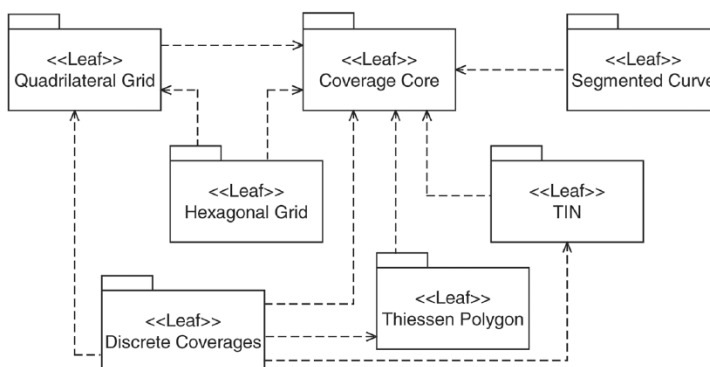
Denne standarden har sin opprinnelse i Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC). *Simple feature access (SFA)* er tenkt som et standardisert grensesnitt mot datalagre for geografiske objekter. OGC definerte flere spesifikasjoner for SFA basert på ulike plattformen. I ISO er denne strukturen endret. Del 1 er en overordnet arkitektur for SFA – i realiteten en profil av ISO 19107 med en del tillegg tilpasset en mer implementasjonsnær spesifikasjon.

Tanken er at det skal komme flere deler som realiserer SFA på ulike implementasjonsplattformer i tråd med OGC. Slik det ser ut i øyeblikket, vil det bare bli del 2 som realiserer SFA i et SQL-miljø.

Status: publisert

ISO 19125-2 Geographic information – Simple feature access – Part 2: SQL option

Med utgangspunkt i fellesarkitekturen fra ISO 19125-1 realiserer del 2 SFA i et SQL-miljø. Den bygger på ISO-standardene for



Figur 8. Overdekningstyper

SQL i ISO 9075, inklusiv de utvidelser som kom i ISO/IEC 13249-3:2003, Information technology – Database languages – SQL multimedia and application packages – Part 3: Spatial.

Den inneholder detaljert spesifisering av tabeller og kolonner for å ivareta SFA-profilen av ISO 19107 og tilhørende koordinatsystemer (eller mer presist: referansesystemer for stedfestede data).

Status: publisert

ISO 19127 Geographic information – Geodetic codes and parameters

Dette er en teknisk spesifisering, TS, som bygger på ISO 19111 og ISO 19135. Den definerer to registre for geodetiske koder og parametre: et overordnet register der innholdet er referanser til andre registre, og et offisielt ISO-register for koordinatsystemer mv. Innholdet av det siste er utførlig definert og i samsvar med ISO 19111.

Videre beskriver standarden det administrative apparatet for hvordan disse registrene skal vedlikeholdes. Denne delen er i samsvar med ISO 19135. Det arbeides for tiden med å få til en realisering av standarden gjennom et offisielt ISO-register tilgjengelig som et web-basert grensesnitt på nettet.

Status: publisert

ISO 19128 Geographic information – Web map server interface

Dette er også en standard basert på arbeid gjort i OGC. Web Map Server spesifiserer *web map service*-tjenesten (*wms*). ISO 19128 er identisk med versjon 1.3.0 i OGC-nummering, dvs. i øyeblikket siste versjon.

wms spesifiserer tre funksjoner: GetCapabilities, GetMap og GetFeatureInfo (opsjon). Transport av forespørsler og svar er basert på http-protokollen.

Status: publisert

ISO 19129 Geographic information – Imagery, gridded and coverage data framework

Dette er en standard i familien av overordnede arkitekturstandarder. Den beskriver området bildedata, nett og overdekninger på en bred måte, og den presenterer mye av *state-of-the-art* på området.

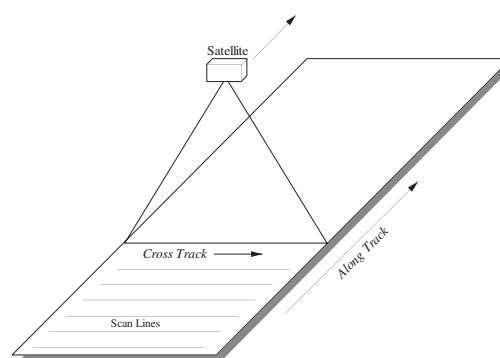
Status: under arbeid, fortsatt WD

ISO 19130 Geographic information – Sensor data models for imagery and gridded data

Denne standarden definerer en omfattende datamodell for informasjon samlet inn av ulike sensorer og legger spesiell vekt på stedfesting av informasjon samlet inn ved sensorer.

Sensorer er i denne forbindelse alle typer datainnsamlingsinstrumenter basert på lys, laser, radar, sonar etc. De er typisk båret av en satellitt, et fly, en båt eller andre plattformer.

Den beskriver tre sensor-datamodeller; matrixe, sveip (*swath*) og punktdata. Se figur 9.



Figur 9. En enkel form for sveip – tidsordnet serie av skannede linjer

ISO 19130 er, som så mange av standardene, et dyptpløyende dokument som samler mye av *state-of-the-art* kunnskapen på dette området. Den er også relatert til det svært omfattende arbeidet innen OGC kalt SensorWEB, og mange av personene involvert deltar i begge miljøer.

Status: vil snart gå til DIS

ISO 19131 Geographic information – Data product specifications

Denne standarden definerer en naturlig avrunding av familien av databeskrivelsesstandarder. Det betyr ikke at det ikke vil komme nye standarder inn på dette området, men ISO 19131 trekker sammen elementer fra de andre og samler det i en standard for et område som er svært viktig for blant annet dataprodusenter.

Standarden definerer innholdet i en produktspesifisering ved at den skal innholde:

Obligatoriske krav

- a) Overview
- b) Specification scopes
- c) Data product identification
- d) Data content and structure
- e) Reference systems
- f) Data quality
- g) Data product delivery
- h) Metadata

Opsjonelle elementer:

- i) Data capture
- j) Data maintenance
- k) Portrayal
- l) Additional information

Disse elementene er beskrevet i langt større detalj i standarden.

Status: under publisering som FDIS av ISO

ISO 19132 Geographic information – Location based services – Reference model

Denne standarden definerer et rammeverk for stedbaserte tjenester (LBS). Den beskriver også grunnprinsippene for hvordan anvendelser av stedbaserte tjenester kan samvirke. Beskrivelsen utgjør en overordnet ontologi sammen med designmønstre (*design patterns*) og en kjerne av abstrakte (dvs. ikke nødvendigvis direkte implementerbare) LBS-tjenester.

LBS utgjør et sett med andre domener enn tradisjonell GIS, og standarden viser sammenhengen med de mer tradisjonelle disiplinene. LBS kan anvendes innen en lang rekke bruksområder, og en del av disse eksemplifiseres.

Status: DIS, klar til publisering

ISO 19133 Geographic information – Location-based services – Tracking and navigation

Denne standarden definerer de begreper og tjenester som gir nødvendig grunnlag for sporing- og navigasjonstjenester. Den beskriver kost-funksjoner som gir grunnlag for optimalisering av ruting i nettverk (den optimale rute er den som gir den minst sum der vektning av de enkelte rute-elementer er gjort gjennom kost-funksjonen).

Denne standarden holder seg til *single modality* – med andre ord en homogen trans-

port gjennom nettet – f. eks. bare med bil, eller bare til fots.

Status: publisert

ISO 19134 Geographic information – Location-based services – Multimodal routing and navigation

Denne standarden bygger på den forrige, og utvider den til å dekke de tilfeller der transporten skjer via to eller flere forskjellige typer transport, f. eks. overgang mellom bil, ferge og tog.

Status: under publisering

ISO 19135 Geographic information – Procedures for item registration

Dette er en prosedyrestandard med anvendelse ut over området geografisk informasjon. Den definerer en generell modell for registre med funksjonalitet for å dekke etablering og løpende vedlikehold av registeret.

Den omtaler også de administrative funksjoner, og definerer ulike roller i forbindelse med administrasjonen, slik som registeradministrator, bruker osv.

I ISO/TC 211 er dette en viktig grunnlagsstandard for det omfattende settet med registre som vil bli etablert etter hvert. Eksempler er register over referansesystemer for stedfesting, objektkataloger, termer osv.

Status: publisert

ISO 19136 Geographic information – Geography markup language

Dette vil bli en av de aller viktigste standardene i tiden framover. Den er et produkt av samarbeidet mellom ISO/TC 211 og OGC. Opprinnelsen er en spesifisering utviklet av OGC, som er videreutviklet i samarbeid med ISO/TC 211 for å dekke nye behov. Dette er et godt eksempel på at samarbeid har avverget mulige konflikter på grunn av «konkurrerende» spesifikasjoner. ISO 19118 ble redusert til en overordnet, generell standard for koding uten å utvikle én bestemt plattform, og XML-koding ble utviklet gjennom ISO 19136.

Den er blitt en meget omfattende standard med et rikt utviklet begrepsapparat bygget på ISO 19109 og ISO 19107 for å ta de viktigste, men en rekke ISO standarder er blant de normative referanser.

GML definerer en omfattende og rik plattformnøytral koding av geografisk informasjon basert på XML. Den omtales ofte som *lingua franca* for geografisk informasjon framover. For første gang synes det som om vi har én omforent koding som er i stand til å ivareta de mest komplekse problemstillinger. Hovedforskjellen mellom ISO 19136 og tidligere versjoner ligger i at ISO 19136 baserer seg på ISO/TC 211s idé om modelldrevet arkitektur. Mens tidligere versjoner av GML ble definert mer *ad hoc* direkte med utgangspunkt i XML-skjema og de uttrykksformer som ligger der, er ISO 19136 basert på en regelstyrt overgang fra et anvendelses-skjema i UML til XML-skjema for koding av korresponderende data. Disse reglene for overgang UML – XML-skjema, er en del av standarden.

Standarden er veldig stor og omfattende, og vi må være forberedt på at det kommer en rekke profiler av enklere type.

Status: godkjent DIS, under publisering for endelig avstemning

ISO 19137 Geographic information – Core profile of the spatial schema

Vi har tidligere beskrevet den meget omfattende geometrien og topologien som er spesifisert i ISO 19107. ISO 19136 bygger også på en profil av ISO 19107, men denne er meget omfattende. Det har lenge vært et klart behov for en enkel kjerneprofil som er forholdsvis enkelt å implementere. ISO 19137 er utviklet for å dekke dette behovet.

Status: godkjent DIS

ISO/TS 19138 Geographic information – Data quality measures

Dette er en standard som inngår i serien av kvalitetsstandarder, ISO 19113, ISO 19114 og for så vidt kvalitetsinformasjon slik den fremkommer i ISO 19115. Den bygger også på ISO 19135 og peker framover mot et register for datakvalitetsmål.

Denne TS spesifiserer en modell for datakvalitetsmål med 13 elementer, og inneholder i et tillegg en rekke datakvalitetsmål presist definert.

Status: under publisering som ISO/TS

ISO/TS 19139 Geographic information – Metadata – XML schema implementation

Denne tekniske spesifikasjonen fyller et meget stort behov for koding av metadata for utveksling, import til og eksport fra ulike metadatakataloger osv. Som det fremgår av navnet, bygger den på XML og spesifiserer et XML-skjema for koding og serialisering (flate ut en kompleks struktur til en lineær sekvens av tegn) av metadata. Også denne TS bygger på prinsippet om modelldrevet arkitektur. Reglene for overgang fra UML-beskrivelsen av metadata til XML er imidlertid annerledes enn for eksempel reglene i GML-standarden. Mange ser dette som et problem – generelt baseres ISO 19100-serien rett nok på en modelldrevet arkitektur, men reglene varierer fra standard til standard. Til forsvaret kan det fremholdes at det er forskjell på å kode geografiske objekter og metadata, men det er en aktuell debatt om kodingsregler innen komitéen, og det settes nå i gang et arbeid for en overordnet beskrivelse av regelverket.

Status: under publisering som ISO/TS

ISO 19141 Geographic information – Schema for moving features

Denne standarden beskriver situasjonen der et geografisk objekt endrer sin posisjon etter som tiden varierer. Det forutsettes at objektet selv ikke endrer hverken form eller ikke-romlige attributter mens det beveger seg. Dette er derfor ikke noen full *spatiotemporal* standard – altså ikke en standard med full tid- og rombeskrivelse.

I hovedsak beskrives en situasjon der et geografisk objekt følger en kurve i rommet, og der posisjonen langs kurven bestemmes av tiden. Dette realiseres ofte som en parametrisert kurve. Standarden tar sikte på å støtte anvendelser innen stedbaserte tjenester, intelligente transportsystemer, sporing og navigasjon, modellering og simulering etc.

Standarden er viktig fordi den representerer den første formelle standarden for en relativt kompleks tid- og romrepresentasjon. Det ligger et velfundert matematisk fundament til grunn for standarden. Den er absolutt et godt utgangspunkt for å gå videre til mer generelle tid- og romproblemstillinger.

Status: DIS

ISO 19142 Geographic information – Web feature service

Dette er også et eksempel på en standard som har sin opprinnelse i OGC. *Web feature service – wfs* – beskriver en tjeneste som gir tilgang til geografiske objekter kodet i GML. Mens wms gir tilgang til kartografiske bilder, gir wfs tilgang til 'intelligente' vektordata.

Standarden er bygget opp mye som den enklere wms-standard. Den bruker http som transportlag og definerer funksjonalitet som

- opprett et geografisk objekt (instans)
- slett et geografisk objekt
- endre et geografisk objekt
- lås et geografisk objekt
- etterspør geografiske objekter basert på stedlige eller ikke-stedlige kriterier.

Dette gjøres ved bruk av følgende operasjoner: *GetCapabilities, DescribeFeatureType, GetFeature, GetGmlObject, Transaction, LockFeature*.

Denne standarden utvikles nå gjennom et samarbeid mellom OGC og ISO/TC 211.

Status: i en forholdsvis tidlig fase i ISO, Working draft (WD)

ISO 19143 Geographic information – Filter encoding

Denne standarden er nær tilknyttet den forrige ISO 19142, og således også et samarbeidsprosjekt mellom OGC og ISO/TC 211. Filter encoding utvikler et spørrespråk uttrykt i XML som kan spesifisere de stedlige og ikke-stedlige kriteriene for utvalg av geografiske objekter som beskrevet for ISO 19142.

Opprinnelig (innen OGC) lå denne spesifikasjonen inne som en del av *Web feature service*, men siden den kan anvendes i andre sammenhenger uavhengig av wfs, er den skilt ut som en egen standard.

Status: i en forholdsvis tidlig fase i ISO, Working draft (WD)

ISO 19144-1 Geographic information – Classification systems –

Part 1: Classification system structure og

ISO 19144-2 Geographic information – Classification systems – Part 2: Land cover classification system LCCS

De forente nasjoners organisasjon *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO/UN)* har de siste år blitt en meget aktiv *liaison*-organisasjon til ISO/TC 211. Disse to standardene springer ut av deres arbeid med klassifikasjon av landdekke, og er basert på *UN/FAO LCCS version 2.0*.

For ISO er FAOs arbeid delt i to deler :

- del 1 som beskriver selve systemet for klassifisering. Dette er et åpent, tilpassningsdyktig system som skal kunne uttrykke flere ulike konkrete klassifiseringer.
- del 2 som mer konkret beskriver et klassifiseringssystem for landdekke

FAOs arbeid er utvidet og integrert med en rekke andre standarder utviklet av ISO/TC 211 . Det er blant annet knyttet opp mot ISO 19135 for å kunne registrere klassifikasjoner knyttet til spesifikke anvendelsesområder. Bruken av ISO 19135 tillater at forskjellige separate registre kan brukes til å registrere klassifikasjoner for spesielle bruksområder. Dette sikrer uavhengighet mellom ulike brukergrupper samtidig som det tillater gjenbruk av hele eller deler av et system i andre sammenhenger, eller integrasjon av data fra ulike kilder.

Status: i en forholdsvis tidlig fase i ISO, Working draft (WD)

Referanser

- [1] Lenke til hjemmesiden til ISO/TC 211: www.isotc211.org
- [2] Kresse, Wolfgang og Fadaie, Kian, ISO Standards for Geographic Information, Springer Verlag (2004)