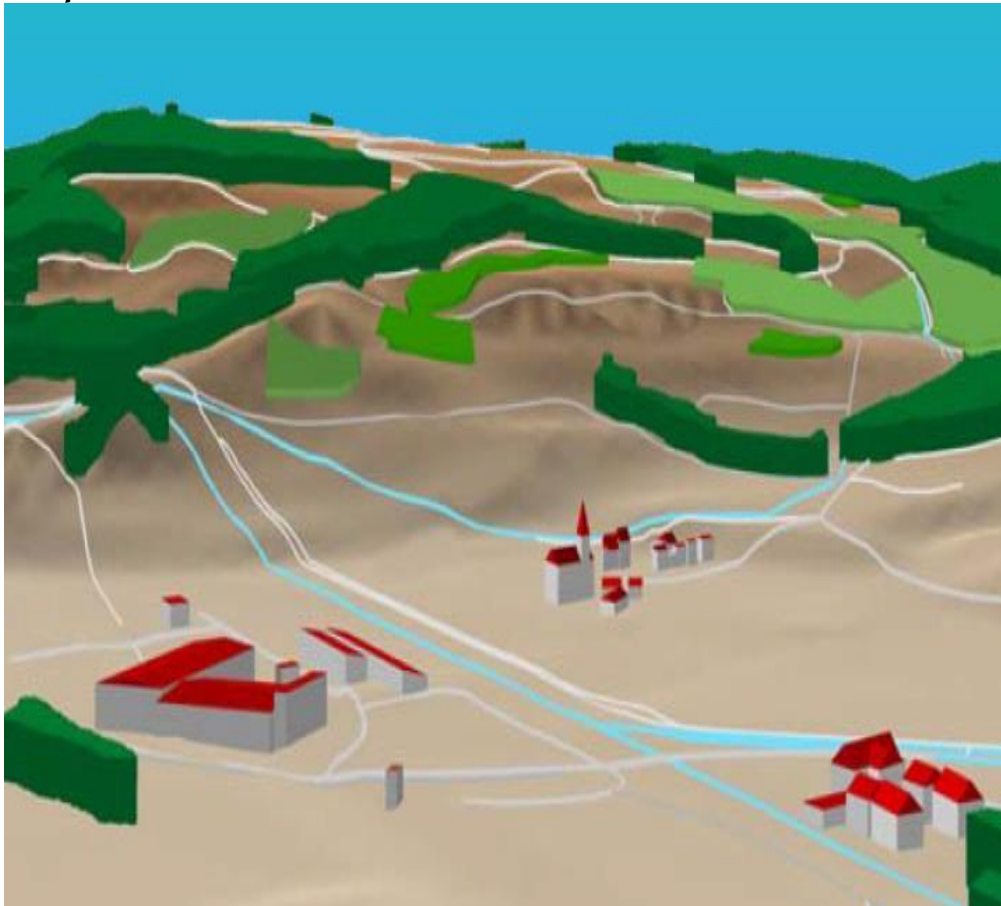




Tilläggsuppdrag

Förutsättningar för att tillhandahålla kart- och bildinformation i tre dimensioner (3D)

*Redovisning av uppdrag enligt regeringsbeslut den
4 september 2014 (dnr S2013/7203/PBB)*



Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Introduktion	5
2 Innebörden av skalbara modeller	7
2.1 Vad är en skalbar modell?	7
2.2 Även unika identiteter och kombinerbarhet behövs	8
3 Vad pågår inom området?	9
3.1 Några offentliga organisationer	9
3.2 Samordning och standardisering	14
4 Vägen mot skalbara modeller i 3D	19
4.1 Visionen	19
4.2 Hur kan skalbara modeller tas fram?	20
5 Referenser	25
Bilaga - Använda begrepp	27

Sammanfattning

I rapporten lämnas förslag om hur skalbara modeller för utbyte av geografiska informationsobjekt i tre dimensioner (3D) kan tas fram, och på vilket sätt geografisk information som samlas in och distribueras av olika offentliga aktörer kan hanteras i form av sådana gemensamma modeller.

Förslaget är en precisering av vad som redovisas i en rapport till regeringen den 15 september 2014 och utgår från två av Lantmäteriets huvuduppgifter; det nationella samordningsansvaret inom geodataområdet och ansvaret för uppbyggnad, drift, uppdatering och tillhandahållande av grundläggande geografisk information.

Lantmäteriet föreslår åtgärder både när det gäller samordning inom geodataområdet och utveckling av den egna informationen mot 3D.

Inom samordningsområdet föreslås att Lantmäteriet inrättar en nationell 3D-grupp för samverkan och stöd i det arbete som hänger samman med övergången till geodata i 3D. Lantmäteriet föreslår vidare följande åtgärder:

- Etablering av en testplattform för visualisering av offentliga geodata hos Lantmäteriet
- Framtagning av ett nationellt ramverk för 3D under Lantmäteriets ledning
- Stöd från Lantmäteriet för myndigheternas framtagning av 3D-specifikationer för egna geodata

När det gäller utvecklingen av Lantmäteriets egen information mot 3D föreslås följande åtgärder:

- Framtagning av geodataspecifikationer som även omfattar 3D
- Framtagning av en grundläggande landskapsmodell i 3D

Lantmäteriet har under utredningstiden lagt stor vikt vid att förankra tankegångarna hos några av de mest betydande statliga geodataproducenterna som även är användare av andra producenters geodata. De förslag som framförs stämmer väl överens med vad som framkommit vid de kontakter som förevarit.

1 Introduktion

Regeringen beslutade den 4 september 2014 (S2013/7203/PBB) att ge Lantmäteriet ett tilläggsuppdrag till det tidigare lämnade uppdraget att utreda förutsättningarna för att tillhandahålla kart- och bildinformation i tre dimensioner (3D), vilket redovisades till regeringen den 15 september 2014. Denna rapport utgör redovisning av tilläggsuppdraget.

Av tilläggsuppdraget framgår att Lantmäteriet ska utreda hur skalbara modeller för utbyte av geografiska informationsobjekt i tre dimensioner (3D) kan tas fram, och på vilket sätt geografisk information som samlas in och distribueras av olika offentliga aktörer kan hanteras i form av sådana gemensamma modeller.

Arbetet har fokuserats på hur vi genom aktiv samverkan och samordning mellan centrala offentliga aktörer kan säkerställa att geodata kan användas och visualiseras i olika skalområden, vara inbördes kombinerbara, ha unika identiteter m.m. Arbetet har inte omfattat att ta fram modeller eller att utforma ett system för insamling och distribution.

Uppdraget har genomförts i en arbetsgrupp inom Lantmäteriet bestående av Per Gullberg, Thomas Lithén, Gunnar Lysell och Stigbjörn Olovsson med stöd av experter inom olika områden inom Lantmäteriet.

Lantmäteriet har, utifrån ett förslag i den tidigare lämnade huvudrapporten, diskuterat tilläggsuppdraget med företrädare för Trafikverket, Sjöfartsverket och SGU, vilka myndigheter är stora producenter och användare av geodata. Lantmäteriet har även diskuterat uppdraget med företrädare för Sveriges Kommuner och Landsting. Under det pågående arbetet har Lantmäteriet vidare redovisat uppdraget och gett möjligheter till synpunkter i olika fora, t.ex. vid ett utvecklingsseminarium med deltagande från Lantmäteriet, Försvarmakten, Försvarets materielverk och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap i december 2014.

Internationellt har Lantmäteriet deltagit i arbetet inom EuroSDR:s arbetsgrupp för geodata i 3D. Nationellt har Lantmäteriet deltagit i SIS initiativ för ökad samordning mellan geodataområdet och BIM.

I en enkät om standarder för geodata från SIS/Stanli och Lantmäteriets geodata-sekretariat under hösten 2014 behandlades bl.a. behovet av standarder för geodata i 3D.

De slutsatser och förslag som framförs i rapporten baseras i stor utsträckning på vad som framkommit vid nämnda kontakter och informationsinhämtning. Under arbetet har det även lagts en god grund för ett fortsatt samarbete mellan de olika parterna i frågor rörande geodata i 3D. Förslagen som redovisas i tilläggsuppdraget faller dessutom väl inom ramen för vad som redovisas i huvudrapporten.

Deltagare i den externa referensgrupp som biträdde i utarbetande av huvudrapporten har även lämnat värdefulla synpunkter på denna rapport.

2 Innebörden av skalbara modeller

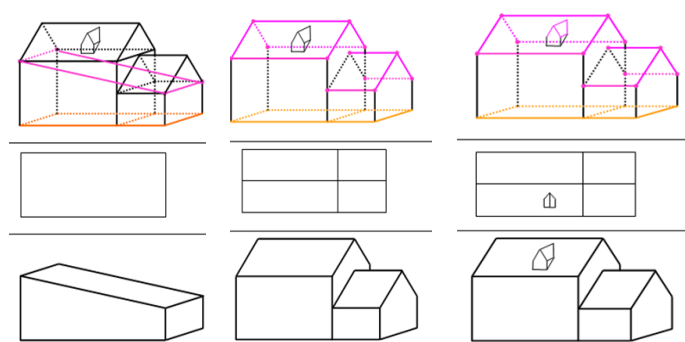
Detta kapitel bygger i huvudsak på vad som presenterats i huvuduppdragets kapitel 3 *Innebörden av geodata i 3D* när det gäller skalbara modeller och kombinerbarhet. Begrepp och förkortningar som används i denna rapport finns förklarade i bilaga.

En karta med sina olika geografiska objekt återger verkligheten på ett mer eller mindre förenklat sätt, dvs. i olika skalor respektive detaljeringsgrader eller Level of Detail (LoD). Fram till i dag har verkligheten i huvudsak återgetts i två dimensioner, men med geodata i 3D kan verkligheten återges på mera verklighetstroget sätt än med en traditionell karta.

2.1 Vad är en skalbar modell?

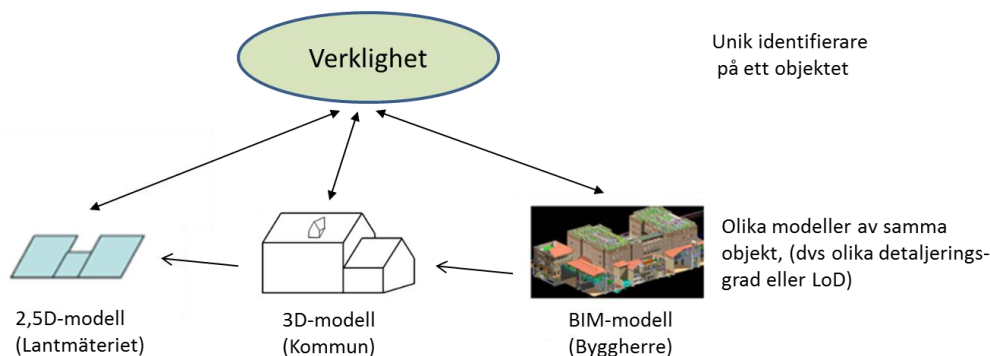
Beroende på användarbehoven mäts och redovisas objekt i olika detaljeringsgrader. Exempelvis kan en byggnad vid nationell kartläggning i 3D representeras av en "skokartong". Motsvarande byggnad kan vid stadsplanering redovisas med takets utseende och eventuellt även med takdetaljer. Vid projektering, byggnation eller förvaltning önskas detaljerade 3D-modeller både utvändigt och invändigt.

För att inte behöva samla in uppgifter om samma objekt flera gånger i olika detaljeringsgrader önskar man skalbara modeller, dvs. att man automatiskt ska kunna härleda en lägre detaljeringsgrad ur en högre detaljeringsgrad och att man ska kunna ta fram både 2D- och 3D-produkter ur samma grunddata. En förutsättning för att detta ska fungera är långtgående standardisering av de olika detaljeringsgraderna och modellerna för datautbyte.



De lila strecken i figurena på den översta raden visar olika varianter av fotogrammetrisk mätning (mätning i flygbilder) av tak för olika detaljeringsgrader, som i detta fall grovt motsvarar landsbygd, tätort och stadskärna/exploateringsområde. De följande två raderna visar hur de olika varianterna kan användas för presentation i 2D för en traditionell karta (rad 2) respektive som en 3D-modell beräknad med hjälp av en markmodell (rad 3). (Källa: Kartverket, Norge.)

2.2 Även unika identiteter och kombinerbarhet behövs



Maximal nytta av geodata uppnås när olika data är kombinerbara. För att kunna kombinera olika representationer av samma objekt från olika organisationer, krävs att varje objekt har en unik identitet, en s.k. identifierare, som är stabil över tiden. En unik identifierare är också en förutsättning för man ska kunna bygga applikationer som hämtar geodata eller annan information om ett visst objekt från olika leverantörer. Standardisering och administration av unika identifierare för objekt på nationell nivå behöver samordnas för full kombinerbarhet.

Med skalbara modeller för olika geografiska objekt ska man kunna hämta en modell av ett geografiskt objekt från en egen eller någon annans databas, för användning i olika detaljeringsgrader och med olika mängd information, beroende på syftet. Om modellen inte är skalbar kan objekt ändå nås genom den unika identifieraren men med en detaljering som inte överensstämmer med aktuellt skalområde.

En 3D-landscapsmodell representerar den typ av förenklad, rikstäckande geodataprodukt som nationella kartverk förväntas ta fram. Om en mer fullständig 3D-presentation efterfrågas, som även visar vad som kan finnas under eller över mark- eller vattenytan, kan landskapsmodellen behöva kombineras med annan objektspecifik information i 3D som måste hämtas från annat håll, exempelvis uppgifter om jordarter, väggroppar, vattendjup, ledningar, vegetation och inomhusmiljön i byggnader. För att kunna kombinera uppgifterna i landskapsmodellen med andra 3D-uppgifter krävs samordning, riktlinjer och standarder.

Genom standardisering av skalbara modeller och användning av unika identifierare som används av alla, kan insamling av samma data hos olika aktörer undvikas. Återanvändning av varandras data premieras och produkter i olika skalområden kan tas fram mer automatiskt. Skalbarhet och kombinerbarhet har uppnåtts.

Standardisering ger också förutsättningar för samverkan avseende produktion, tillhandahållande och utveckling.

3 Vad pågår inom området?

I huvudrapporten finns en omfattande redovisning av vad som sker i omvärlden såväl nationellt som internationellt. I detta avsnitt ges en uppdatering och fördjupning med sikte på det föreliggande uppdraget.

När det gäller den svenska utvecklingen baseras innehållet mycket på vad som händer hos Trafikverket, Sjöfartsverket, SGU och Lantmäteriet. Internationellt tar vi upp vad som händer inom standardiseringsområdet, t.ex. inom Inspire, ISO och OGC, samt i intressentorganisationer som EuroSDR.

3.1 Några offentliga organisationer

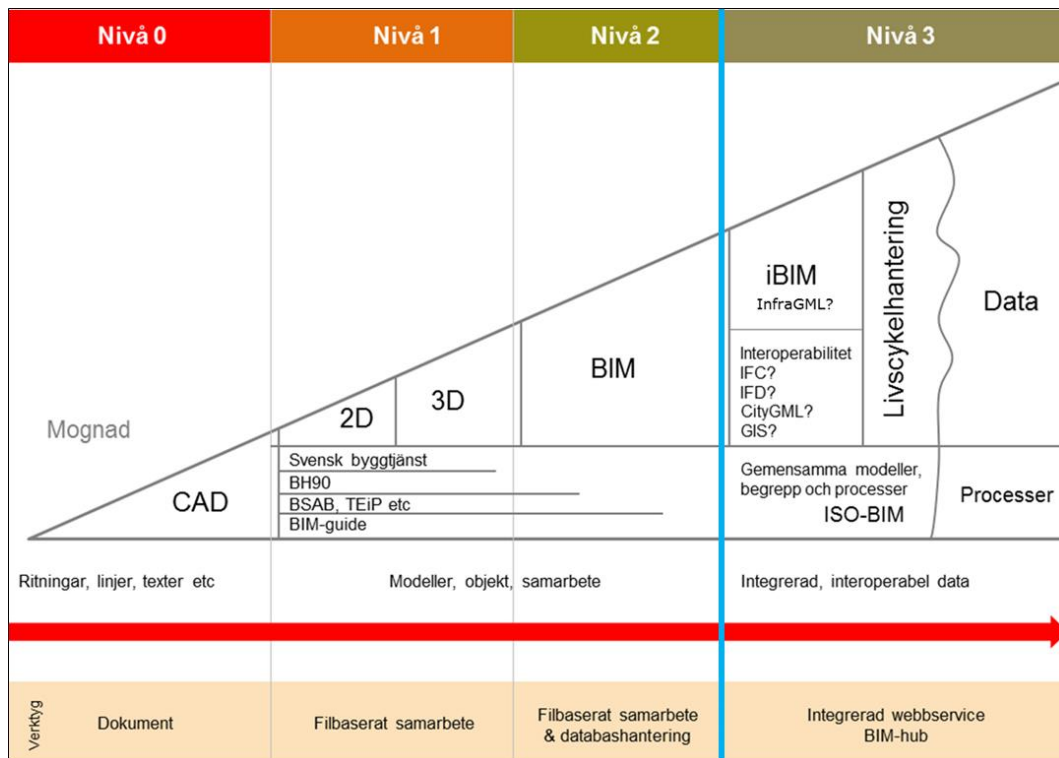
Lantmäteriet, Trafikverket, Sjöfartsverket och SGU är alla statliga myndigheter med omfattande produktion och även användning av geodata.

Lantmäteriets verksamhet är uppdelad i tre skilda verksamhetsområden; insamling och tillhandahållande av geografisk information, fastighetsbildning och fastighetsregistrering samt fastighetsinskrivning. Lantmäteriet kan sägas ha lagt grunden för nationella geodata i 3D genom framtagningen av Nationella höjdmodellen. Höjdmodellen liksom laserpunktmolnet som den skapats ur har visat sig vara användbara i ett flertal tillämpningar i 3D hos olika aktörer, t.ex. SGU och Skogsstyrelsen.

Inom fastighetsbildningsverksamheten finns ett stort intresse för att använda geodata i 3D i förrättningsarbetet. Ett handläggningsstöd som hanterar geodata i 3D bedöms kunna spara tid vid fastighetsbildning. Vid 3D-fastighetsbildning i tätort och vid infrastrukturbyggen kan det ske genom åtkomst till 3D-stadsmodeller och BIM-modeller. Vid all fastighetbildning kan behovet av resor för att få en tydlig lägesbild minskas genom att förrättningsförberedelser kan göras på distans i en 3D-landscapsmodell. Lantmäteriet har, tillsammans med Högskolan i Gävle, nyligen beviljats medel av innovationsmyndigheten Vinnova för att utveckla och pröva arbetsmetoder baserade på 3D-landscapsmodeller vid förrättningsförberedelser och för att jämföra effektiviteten med nuvarande arbetssätt.

Trafikverket svarar för långsiktig planering av transportsystemet för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart. Verket ansvarar också för byggande, drift och underhåll av statliga vägar och järnvägar. Trafikverkets geodata kan grovt delas in i tre generella användningsområden - anläggningsdata, väg-, järnvägs- och kraftnät samt övriga geodata som bl.a. inkluderar miljö. Anläggningsdata omfattar både byggskede och förvaltning av anläggningar som broar, vägar med mer. I dagsläget används byggnadsinformationsmodellering (BIM) framför allt i projekteringskedet i stora projekt men siktet är inställt på BIM i hela livscykeln för olika anläggningar. Inom nät finns t.ex. Nationella vägdatabasen (NVDB) med information om vägnätet som, liksom övriga geodata, mest hanteras i GIS-liknande system.

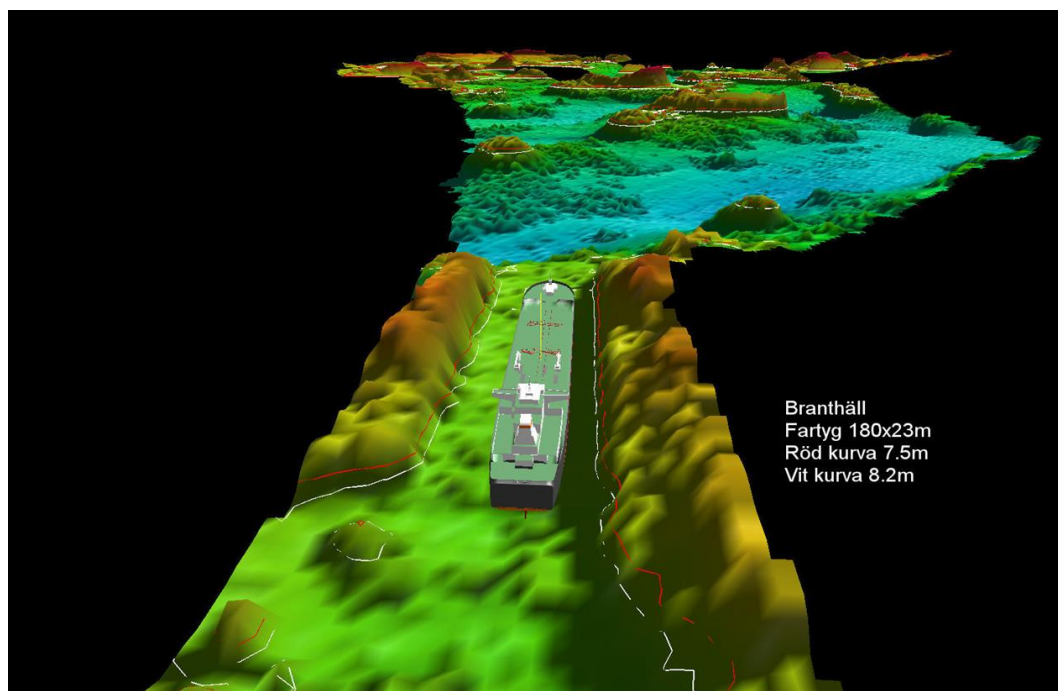
Dnr 505-2013/3895



Trafikverkets modell över mognadsnivåer för BIM är inspirerad av en brittisk mognadsmodell utvecklad av Mark Bew och Mervyn Richards. (Referens PAS 1192-2:2013) Den blå linjen markerar gränsen för hur långt Trafikverket tillsammans med branschen kan nå med de förutsättningar som finns under 2015. (Källa: Trafikverket)

Sjöfartsverket ansvarar för tillgänglighet, framkomlighet och säkerhet till sjöss. I verkets djupinformationssystem (DIS) lagras sjömätningar gjorda inom svenska kustfarvatten och i Vätern, Vättern, Mälaren och Hjälmarén. Mätningarna kan vara utförda av Sjöfartsverket eller någon annan, t.ex. en kommun som är hamnägare eller en länsstyrelse. DIS är i princip är en markmodell av havs- och sjöbottnarna. Av svenska farvatten täcks i dag ca 95 % av DIS med fokus på farleder. Det är främst grunda vatten som saknar information. Sjöfartsverket gör egna 3D-modeller vid farledsplanering.

Dnr 505-2013/3895

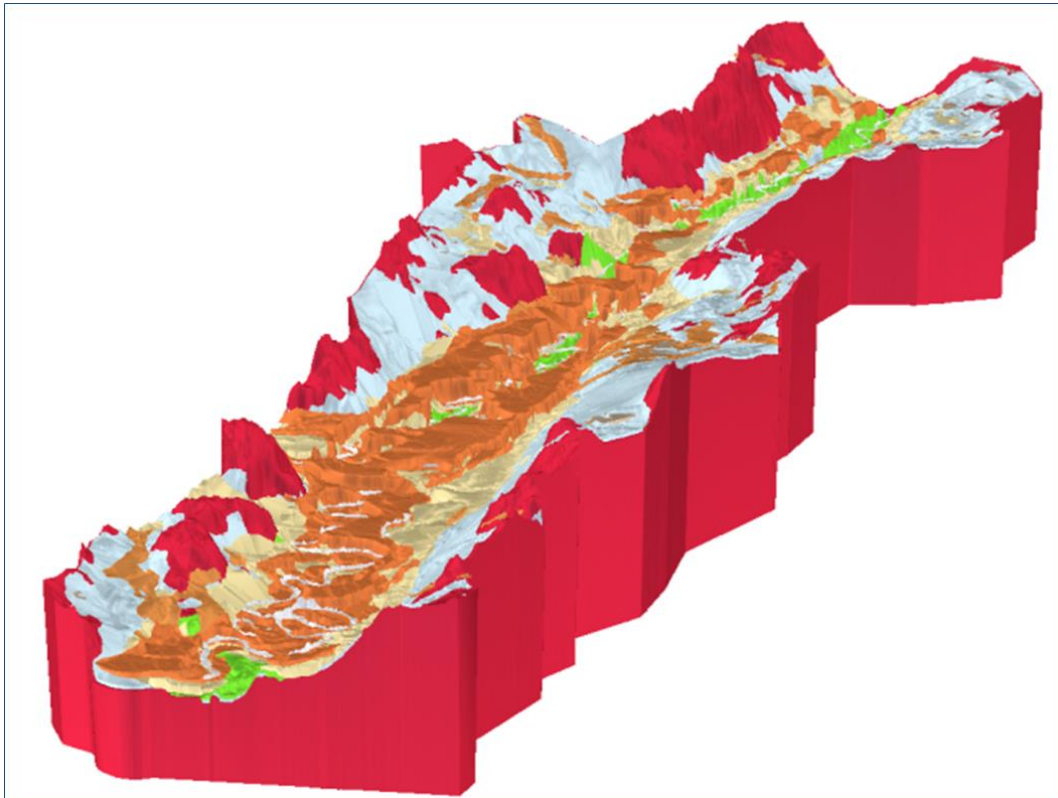


Branthäll
Fartyg 180x23m
Röd kurva 7.5m
Vit kurva 8.2m

Sjöfartsverket tar fram detaljerat underlag i 3D för planering och projektering av t.ex. muddringsarbeten i farleder. (Källa: Sjöfartsverket)

Sveriges geologiska undersökning (SGU) svarar för frågor om berg, jord och grundvatten, och arbetar i hög grad med geodata i 3D. Myndigheten använder 3D framför allt i olika projekt, men har ännu ingen särskild 3D-strategi. Modellering i 3D används t.ex. i projekt som rör jordartskartering där Nationella höjdmodellen är ett viktigt underlag. Vidare används 3D i olika projekt, t.ex. om Uppsalaåsen, Falu gruva, Förbifart Stockholm och pågående järnvägsutbyggnader.

SGU har även fått till uppgift att vara datavärd för geotekniska undersökningsdata som samlas in vid olika projekt och annars skulle ha kastats efter projektets slutförande. Ett exempel är det omfattande material som samlats in vid bygget av tunnelarna genom Hallandsåsen.



*Olika jordarter i Mjällåns dalgång visualiserade i 3D på Nationella höjdmodellen. Syftet är att visa var grundvattenförande lager finns samt var risker för ras och skred finns.
(Källa: SGU)*

Det finns även andra organisationer som använder Lantmäteriets grundläggande geodata tillsammans med egna geodata i sin verksamhet. Några exempel ges nedan.

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) är en civil myndighet som forskar inom försvar och säkerhet för hela samhällets behov. Vid FOI används och utvecklas landskapsmodeller i 3D inom uppdrag och forskningsprojekt för bl.a. Försvarmakten och Försvarets materielverk. FOI har erfarenheten av 3D-data för grunda vatten och har haft en betydande roll i Naturvårdsverkets EMMA-program (Environmental Mapping and Monitoring with Airborne Laser and Digital Images) och i projektet Superb (Standardiserad Utveckling av Planering och Ekologiska Redskap för Bottenviken).

Försvarets materielverk (FMV) är också en civil myndighet som förser Försvarmakten med försvarsmateriel och tjänster. Vid FMV pågår testning och utveckling av landskapsmodeller i 3D för Försvarmaktens behov. Sådana modeller bygger i stor utsträckning på geodata från Lantmäteriet och andra geodataproducerande myndigheter. Det arbete som FMV bedriver överensstämmer väl med de förslag som redovisats i huvudrapporten. FMV samverkar även med FOI i frågor om utveckling och framtagning av 3D-information.



FMV testar och utvecklar en virtuell 3D-miljö som bl.a. baseras på en markmodell (i form av ett rutnät), ett 3D-punktmoln (ur laserskanning och flygbilder), marktäckedata och objekt ur fastighetskartan som uppgraderats till 3D-modeller (t.ex. hus) samt flyg- och satellitbilder. (Källa: FMV)

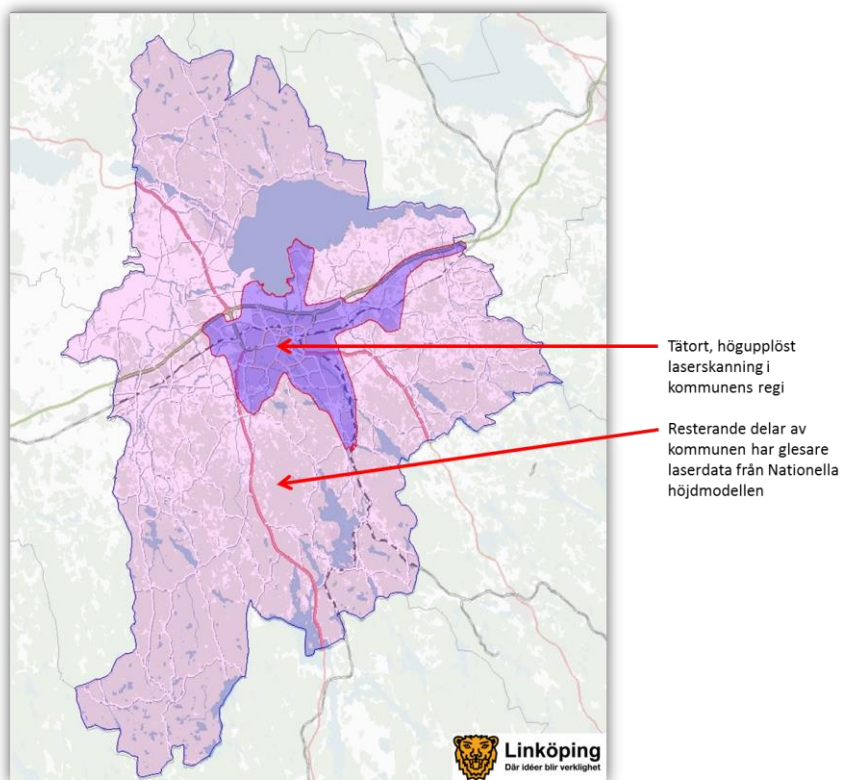
Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) är samhällets expertorgan inom meteorologi, hydrologi, oceanografi och klimatologi. SMHI arbetar tillsammans med Lantmäteriet i projektet *Hydrografi i nätverk* med att nätverksbilda Sveriges hydrografi. Målet med arbetet, som beräknas vara slutfört år 2017, är bland annat att möta de krav och rekommendationer som ställs genom Inspiredirektivet, förordningen om geografisk miljöinformation och Svensk standard för vatten. Lantmäteriet svarar för den geometriska redovisningen av hydrografi medan SMHI svarar för information om avrinningsområden och för att koppla hydrologisk information till nätverket. Nätverket redovisas inte i dagsläget i 3D förutom att vattendragens riktningar beskrivs.

Skogsstyrelsen har till uppgift att se till att den svenska skogspolitiken förs ut och förverkligas av dem som äger och brukar skogen. Inom geodataområdet är Skogsstyrelsen i slutskedet av ett arbete för att ta fram skogliga grunddata ur information från Lantmäteriets laserskanning av landet. En viktig del är den ytmodell som har skapats ut laserpunktmolnet och som bl.a. beskriver trädens höjd. En liknande ytmodell som regelbundet genereras ur Lantmäteriets återkommande flygfotograferingar innebär att skogsägare skulle få tillgång till uppdaterade data om skogsbeståndet. Detta medför att man långsiktigt kan förändra processerna för skoglig planering på ett sätt som innebär stora kostnadsbesparingar.

Naturvårdsverkets uppgift är kort sagt att genomföra den svenska miljöpolitiken. Naturvårdsverket är i behov av data över vegetationens tillstånd och utveckling, i första hand inom reservat och för stickprovsområden inom Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS), men även för hela det svenska landskapet. I slutrapporten från det nyligen avslutade forskningsprogrammet EMMA illustreras värdet av att kunna göra analyser i 3D såväl på land som under vatten. I brist på upprepad nationell laserskanning kan fotogrammetrisk bearbetning av Lantmäteriets återkommande flygfotograferingar användas för att följa vegetationens utveckling över tid.

Dnr 505-2013/3895

Som framgår av huvudrapporten ligger även många *kommuner* långt framme i fråga om användning av geodata i 3D, bl.a. för visualisering och som verktyg i medborgardialogen i samband med samhällsutbyggnad. Utanför tätorts- och exploateringsområden förlitar man sig på Lantmäteriets grundläggande geodata. Inom området 3D-stadsmodeller och redovisning av byggnader i 3D är de större kommunerna i dag de största aktörerna. De saknar dock gemensamma strategier och standarder och har även kommit olika långt i sin 3D-mognad. Man kan möjligen anta att avsaknaden av nationella standarder och riktlinjer bidragit till att man valt olika vägar. Kommunernas intresseorganisation Sveriges Kommuner och Landsting medverkar i flera samordnings- och utvecklingsinitiativ inom geodataområdet, t.ex. geodatasamordningen och Svensk geoprocess, men initiativen omfattar än så länge bara geodata i 2D.



Linköpings kommun tar fram höjdkurvor och information i 3D över de centrala delarna ur egna geodata. För omgivande landsbygd förlitar man sig till stor del på geodata från Lantmäteriet. (Källa: Linköpings kommun)

3.2 Samordning och standardisering

Lantmäteriet deltar i många samordnings- och standardiseringsaktiviteter, både nationellt och internationellt. Med utgångspunkt från dessa aktiviteter har diskussioner förts med Trafikverket, Sjöfartsverket och SGU om hur motsvarande aktiviteter ser ut hos respektive myndigheter. Vidare har en påbörjad samordning mellan geodataområdet och BIM under SIS initiativ följts.

Dnr 505-2013/3895

Det kan konstateras att en komplex bild växer fram där många aktiviteter ytterst sammanfaller i aktiviteter kopplade till Inspiredirektivet samt standardiseringsorganisationer som ISO och OGC med flera.

Inom den formella standardiseringen är Lantmäteriet aktivt i SIS/Stanli och deltar i ett flertal nationella arbetsgrupper inom geodataområdet. SIS och SIS/Stanli är knutna till europeisk och internationell standardisering, CEN och ISO. SIS/Stanli har en ordförande från Lantmäteriet och är svensk deltagare i ISO/TC211 som arbetar för världsstandarder inom geodataområdet i serien ISO 19 100. ISO/TC211 tar i första hand fram s.k. abstrakta standarder som användare själva måste fylla med innehåll enligt en standardiserad struktur för att kunna tillämpa i det dagliga arbetet. ISO har samarbetsavtal med andra standardiseringsorganisationer som OGC m.fl. OGC tar i första hand fram olika tillämpningsstandarder för direkt användning i form av bl.a. visningstjänster och utbytesformat. Samarbetsavtalet med ISO har resulterat i att vissa OGC-standarder också är ISO-standarder.

Lantmäteriet är ansvarigt för samordning av det nationella införandet av EU-direktivet Inspire. Inspire baserar sitt införande på internationella standarder från ISO och OGC samt befintliga standarder inom specifika verksamhetsområden som sjöfart, geologi etc. Inspire implementeras på övergripande nivå bl.a. via s.k. technical guidelines för olika geografiska teman som baseras på ISO-standarderna för dataproduktspecifikationer samt visnings- och nedladdningstjänster från OGC.

På nationell nivå arbetar Lantmäteriet i dag i ett antal olika initiativ för att utveckla samverkan och samordning inom geodataområdet:

- Inom tillhandhållandeområdet bedriver Lantmäteriet - med utgångspunkt från Inspire - geodatasamordning för en gemensam infrastruktur med datadelning mellan offentliga aktörer under överinseende av Geodatarådet. Det tekniska ramverket för tillhandahållandet och kopplingen till geodataportalen geodata.se baseras bl.a. på tjänster från OGC.
- I samverkan med Sveriges Kommuner och Landsting och kommunerna arbetar Lantmäteriet i projektet Svensk geoprocess med att ta fram gemensamma nationella dataproduktspecifikationer enligt ISO för vissa utvalda grundläggande geografiska teman. Som utgångspunkt används bl.a. ovan nämnda technical guidelines från Inspire.
- Ett annat pågående initiativ är den framtagning av anvisningar för standardiserad geodatasamling och produktion i form av handböcker (HMK) som Lantmäteriet bedriver i samverkan med bl. a. Trafikverket och kommunerna. HMK ger bl.a. anvisningar för hur geodatakvalitet bör behandlas enligt olika ISO/TC 211 standarder.

Samtliga dessa initiativ syftar till att skapa gemensamma regelverk och en samordning av sättet att hantera geografisk information. I dagsläget behandlas inte frågor om geodata i 3D i geodatasamordningen och Svensk geoprocess. På nationell nivå finns även intressentorganisationer med syfte att samordna BIM som också har inverkan på geodataområdet i 3D och Lantmäteriet.

Internationellt deltar Lantmäteriet i olika intressentorganisationer som EuroSDR och EuroGeographics. Arbetet inom EuroSDR:s arbetsgrupp för geodata i 3D (3D SIG) hanterar 3D ur flera olika aspekter. En aspekt är att på sikt påverka OGC i

Dnr 505-2013/3895

utvecklingen av utbytesformatet CityGML till att även omfatta de krav som nationella kartläggningsmyndigheter har inom 3D-området. Från diskussioner som förts inom EuroSDR kan det även vara av intresse att försöka sammanfatta argumenten för att ha rikstäckande data i 3D. Tillgång till sådana data betraktas som det enda sättet att realisera principen "samla in en gång, använd många gånger". Det framhålls att företeelser som vattenförhållanden, luftkvalitet, klimat etc. förutsätter tre dimensioner för att kunna beskrivas. Utan ett rikstäckande synsätt på insamling, förvaltning, tillhandahållande och analys skulle det krävas upprepad insamling för varje nytt ändamål och varje nytt geografiskt område. Det skulle göra användningen av 3D-data onödigt dyr. Det pekas även på behovet av nationella ramverk och specifikationer så att 3D-data når en sådan kvalitet att de kan användas som grund för beslut.

För *Sjöfartsverket* är standarder från International Hydrographic Organization (IHO) i mångt och mycket styrande. IHO är partner med ISO/TC211 och OGC. IHO:s standard S-44 har tolkats och implementerats gemensamt av Sverige och Finland och anvisningar för sjömätning finns publicerade på Sjöfartsverkets webbplats. Sjöfartsverket kan dessutom erbjuda viss rådgivning för inköp, mätplaner etc. för att skapa förenlighet med standarden. Gemensamt för de flesta regionala sjömätningssinitiativ är dock att de i dag inte följer någon gemensam standard. Sjöfartsverket har därför inte möjlighet att ta del av mätdata från alla regionala initiativ. Det är önskvärt att ovan nämnda standard (IHO S-44) används av olika sjömätningssaktörer i Sverige. Det skulle underlätta införandet av data i Sjöfartsverkets djupinformationssystem. Ett förslag på samordning av sjömätning har getts i Havsplaneringsutredningens betänkande (SOU 2011:56) Kunskap på djupet.

Sjöfartsverkets djupdatabas DIS ligger till grund för djupen i sjökortsdatabasen (SJKBAS), vilken i sin tur ligger till grund för djupsiffror och djupkurvor i officiella sjökort och ENC (Electronic Navigational Chart) över svenska vatten. Informationen i SJKBAS är i 2D och innehåller även fyrar, farleder och annan information som finns i våra svenska sjökort, t.ex. strandlinjer från samarbetet med Lantmäteriet om en nationell strandlinje (NSL).

År 2020 beräknas ca 75 % av de svenska farvattnen vara sjömätta enligt standarden S-44. En mycket liten del av dessa mätningar avser grunda vatten. Det finns även ett antal regionala initiativ som arbetar eller har arbetat med frågeställningar kopplade till mätning av grunda vatten, t.ex. Naturvårdsverkets EMMA-program, Skånestrandprojektet och Superprojektet. Även SGU har sjömätningssverksamhet.

IHO-standarder ingår som en del av Inspiretemat Elevation som både behandlar höjd- och djupförhållanden. Lantmäteriet och Sjöfartsverket har delat informationsansvar rörande detta geografiska tema.

SGU är medlem i EuroGeoSurveys, som är en motsvarighet till kartverkens europeiska intresseorganisation EuroGeographics. Inom EuroGeoSurveys bedrivs olika gemensamma studier/projekt, bl.a. European Geological Data Infrastructure, där ett delområde handlar om Integration of 3D geological and hydrogeological models.

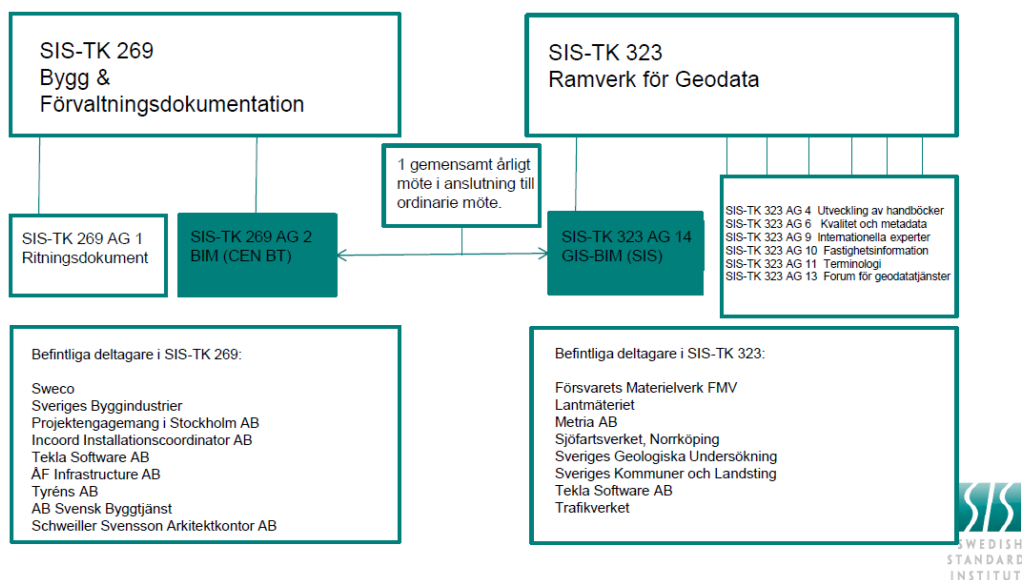
Vidare finns ett utvecklingsarbete med 3D-standard (GeoSciML) inom The Commission for the Management and Application of Geoscience Information (CGI) som är en undergrupp till International Union of Geological Sciences. En förenklad form av GeoSciML:s datamodell används i Inspiretemat Geology. Ett samarbete mellan CGI och OGC pågår för att vidareutveckla GeoSciML.

Dnr 505-2013/3895

Trafikverket har börjat använda sig av BIM i sina investeringsprojekt. Användning av BIM har också förordats av den statliga Produktivitetskommittén i betänkandet (SOU 2012:39) Väger till förbättrad produktivitet och innovationsgrad i anläggningsbranschen. Verket har vidare beslutat om en strategi för BIM, vilken nu införs i investeringsverksamheten. Alla nya projekt inom Trafikverkets verksamhet kommer att på något sätt tillämpa BIM, och BIM blir krav i kommande upphandlingar. Besparingspotentialen bedöms vara mycket stor i form av bättre projektering, kortare byggtid, effektivare förvaltning, färre ritningar m.m.

Enligt Trafikverkets BIM-strategi ska verket både vara pådrivande av utvecklingen av BIM och aktivt medverka i utvecklingen av BIM inom anläggningsbranschen, bl.a. rörande standardisering. Specifikationerna för NVDB har anpassats för att följa ISO:s standard för dataproduktspecifikationer. Trafikverket är ansvarigt för Inspiretemat Infrastruktur för transport tillsammans med Luftfartsverket, Sjöfartsverket och Luftfartsstyrelsen.

Swedish Standards Institute (SIS) sonderar för närvarande terrängen för en ökad aktivitet inom standardisering mellan geodataområdet och BIM. En workshop med deltagare från båda arbetsgrupperna har hållits under hösten 2014. Ordförande i SIS-TK 323 kommer från Lantmäteriet. På initiativ från Standard Norway håller ett förslag till en ny teknisk kommitté inom BIM på att tas fram inom CEN där SIS deltar (CEN/BT/WG 215 BIM). Syftet är att utveckla en europeisk BIM-standard. SIS kan då inte utveckla en konkurrerande nationell svensk standard för BIM. På internationell nivå finns även samöre mellan ISO (bl.a. TC211), OGC och intressentorganisationen buildingSMART i fråga om standardisering av geodataområdet och BIM ur olika aspekter.



SIS/Stanli tillsammans med Lantmäteriets geodatasekretariat har under hösten 2014 genomfört en enkät för att kartlägga vilka standarder inom geodataområdet som är relevanta och används i Sverige. I enkäten, som inte enbart skickades till informationsansvariga organisationer, ställdes bl.a. frågan om det finns behov av särskilda specifikationer avseende 3D som skulle underlätta informationsutbyte. Av 34 tillfrågade myndigheter och kommuner svarade 27 på frågan. Av dem som svarade bedömer 59 % att det finns ett behov nu eller på sikt, medan 15 % inte bedömer att det finns något behov. Övriga 26 % vet inte om det finns något behov.

Dnr 505-2013/3895

Av de fem kommuner som besvarade frågan är det 80 % som anser att det finns ett behov nu eller på sikt.

Verksamheten inom BIM Alliance, som är ideell sektorsdriven förening, syftar till att främja implementering av BIM i projekt och förvaltning, att förvalta och tillhandahålla gemensamma standarder och verktyg och att initiera och främja gemensamma utvecklingsinsatser. Inom BIM-området har OpenBIM - numera del av BIM Alliance Sweden - lagt fram rapport "BIM-standardiseringsbehov" med förslag till åtgärder som bl.a. inkluderar Lantmäteriet och kommunerna i syfte att få ett smidigare utbyte av BIM och GIS i samhällsbyggandet.

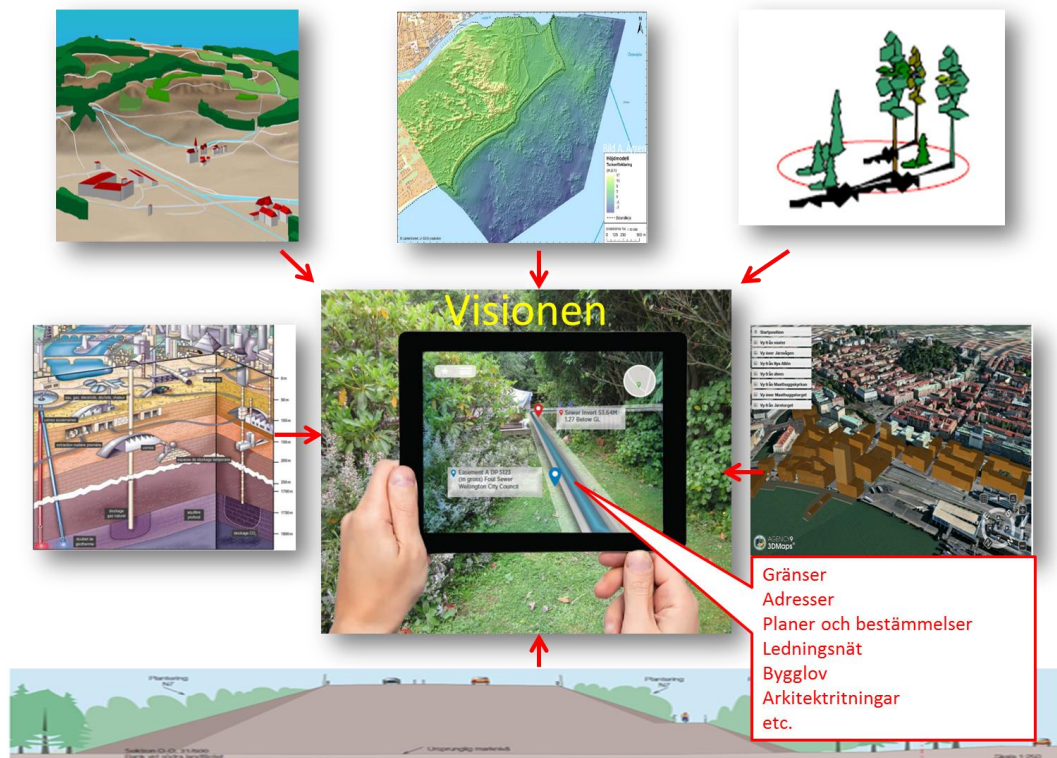
Intresseorganisationen IQ samhällsbyggnad är koordinator för Smart Built Environment - en agenda för framtidens effektiva samhällsbyggande. I september 2014 inlämnade flera aktörer inom samhällsbyggnadssektorn - inklusive myndigheter som Boverket, Trafikverket och Lantmäteriet - en gemensam ansökan till Vinnova i syfte att få till stånd ett strategiskt innovationsområde inom området strukturerad informationshantering och industriella processer för bygg- och fastighetssektorn. Den centrala idén är integrering av pågående utveckling inom industriella processer och digital informationshantering genom BIM och GIS. Genom integration av dessa tekniker och genom att integrera aktörers olika roller skapas möjligheter till förnyelse av processer, värdekedjor och produkter för en hållbar samhällsutveckling.

4 Vägen mot skalbara modeller i 3D

De slutsatser och förslag som framförs i det följande ligger inom ramen för vad som föreslagits i huvudrapporten från den 15 september 2014. De överensstämmer också väl med vad som framkommit vid de överläggningar med myndigheter och Sveriges Kommuner och Landsting som redovisas i avsnitt 1.

4.1 Visionen

Visionen är att olika producenters geodata i 3D ska vara skalbara och kombinerbara, så att användare av geodata enkelt kan göra analyser, visualiseringar och andra uppgifter genom att ställa samman de data som behövs för den aktuella tillämpningen. Ett exempel på en tillämpning när visionen är förverkligad visas nedan.



Bilden illustrerar en spännande tillämpning där geodata i 3D från många olika producenter kombineras efter behov och visas som "förstärkt verklighet" tillsammans med tilläggsinformation i form av registerdata, planer och bestämmelser och annan geokodad eller kopplad information.

4.2 Hur kan skalbara modeller tas fram?

I det följande redovisas Lantmäteriets förslag till hur skalbara modeller kan tas fram och hur hanteringen av geodata i 3D mellan olika aktörer kan säkerställas. Förslaget utgår från två av Lantmäteriets huvuduppgifter, nämligen

- det nationella samordningsansvaret för
 - produktion, samverkan, tillhandahållande och utveckling inom området för geografisk information (4 § förordningen med instruktion för Lantmäteriet),
 - den svenska infrastrukturen för tillgång till och utbyte av geografisk miljöinformation (Inspire) (2 kap. 1 § förordningen om geografisk miljöinformation),
- ansvaret för uppbyggnad, drift, uppdatering och tillhandahållande av grundläggande geografisk information (5 § 1p förordningen med instruktion för Lantmäteriet).

De åtgärder som föreslås syftar till att säkerställa att det kommer fram modeller som är skalbara och kombinerbara samt att geografisk information som samlas in och distribueras av olika offentliga aktörer har unika identifierare och kan hanteras i form av sådana modeller.

Gemensamt och snart agerande är viktigt

Av huvudrapporten och av avsnitt 3 i denna rapport framgår att det finns ett stort antal organisationer och initiativ att förhålla sig till för att få fram en bra nationell 3D-helhet. För att nå framgång i arbetet är en hög grad av konsensus nödvändig mellan olika aktörer om uppställda gemensamma regler (standarder, specifikationer etc.). Dessa måste vara ändamålsenliga och ha stöd hos berörda aktörer, vilket i sin tur förutsätter att de som berörs har haft möjlighet att medverka i utarbetandet av reglerna. Där finns en nyckel till framgång. Viktigt är också att agera i tid så att inte utvecklingen mot 3D hos enskilda aktörer gått så långt att de då kan ha svårt att anpassa sig till en gemensam helhet.

De förslag som Lantmäteriet nu presenterar kan te sig enkla, men bakom döljer sig ett omfattande arbete. Arbetet blir i hög grad iterativt, dvs. framtagna förslag måste granskas, testas, utvärderas och omarbetas flera gånger innan det finns ett godtagbart resultat. Av det skälet tar Lantmäteriet också upp frågan om andra organisationers medverkan och stöd i arbetet.

Samordningsåtgärder

Lantmäteriet behöver ta ett antal initiativ inom ramen för sitt nationella samordningsansvar inom geodataområdet. I det arbetet är det viktigt att de dominerande offentliga producenterna och användarna av geodata är involverade. Lantmäteriet avser därför att under första halvåret 2015 bilda en nationell samverkansgrupp för 3D-geodatafrågor, inledningsvis bestående av företrädare för Trafikverket, Sjöfartsverket, SGU och Försvarets materielverk samt några

Dnr 505-2013/3895

kommuner. Myndigheterna och Sveriges Kommuner och Landsting har ställt sig positiva till förslaget, även om det från visst håll har pekats på behovet av ekonomiska resurser för att finansiera den relativt omfattande verksamhet som kan krävas.

Gruppen är tänkt att vara ett organ för samverkan mellan Lantmäteriet och nämnda organisationer i arbetet med utökning av geodata till 3D. En samverkansgrupp med den föreslagna sammansättningen bör också kunna vara en stor hjälp för att skapa en gemensam lägesbild av nuläget, följa utvecklingen i omvärlden samt bidra till införande av ramverket för geodataspecifikationer inom sina respektive områden.

De åtgärder av samordningskaraktär som behöver vidtas är i första hand följande.

Etablering av en testplattform för visualisering av offentliga geodata

För att bygga upp kompetens inom 3D-området och lägga grunden för ett nationellt tekniskt ramverk för geodata i 3D behövs testplattformar för att testa befintliga och framtida data. Plattformar för visualisering kan finnas redan idag hos enskilda myndigheter och hos kommersiella aktörer. Det viktiga nu är att se hur grundläggande geodata i 3D från olika aktörer kan kombineras i en gemensam testmiljö. Lantmäteriet kommer därför att ta en plattform i bruk under år 2015. Att Lantmäteriet, i sin egenskap av samordningsansvarig myndighet inom geodataområdet, etablerar en gemensam nationell testmiljö är nödvändigt för att kombinerbarheten av data från olika producenter ska kunna testas.

Ett viktigt inslag i testverksamheten är att "samköra" geodata från olika myndigheter och kommuner i syfte att identifiera problem och se möjligheter som sedan ska avspeglas i det nationella ramverket. Testmiljön kommer även att spela en stor roll som kommunikationsverktyg vid informationsinsatser rörande nationella geodata i 3D. Att kunna visualisera hur framtidens geodata skulle kunna se ut underlättar dialogen med såväl olika användare av geodata om deras specifika behov som med de olika myndigheternas uppdragsgivare. Parallellt med detta bör det även finnas möjlighet till aktiviteter som syftar till samordning mellan GIS (dvs. geodataområdet) och BIM.

Framtagning av ett nationellt ramverk för 3D

För att datamodeller i 3D ska få de önskade egenskaperna behöver det finnas ett nationellt ramverk. Det är naturligt att Lantmäteriet leder framtagningen. Ramverket ska ange ramarna i stort för hur modellerna för olika geodata i 3D ska specificeras och ansluta till förekommande övergripande ramverk och internationella direktiv, såsom Inspire, och till förekommande standarder. Även terminologiska frågor är en del av ramverket.

En viktig del av ramverket är att ange hur generella standarder, som ofta är mycket omfattande, bör omsättas till dataproduktspecifikationer med en nationell profil som blir praktiskt användbara. Gemensam metadataprofil samt hur unika identifierare för olika objekt skapas utgör också viktiga komponenter. Även förhållandet till närliggande områden, som BIM, samt hur geodata i 3D kan tillhandahållas via visnings- och nedladdningstjänster i form av grunddata eller sammansatta produkter som kartor, ska belysas i ramverket. Gränsdragningen mellan vad myndigheter kan eller bör göra och vad som faller på kommersiella marknadsaktörer bör också tas upp.

Dnr 505-2013/3895

Ramverket bör omfatta alla aktuella informationsslag, men föreslås inledningsvis omfatta ett antal centrala teman enligt förordningen om geografisk miljöinformation (Inspire), nämligen adresser, infrastruktur för transport, vattenområden, avrinningsområden och annan hydrografi, höjd- och djupförhållanden, marktäckning, bilder på jordytan, geologiska förhållanden och byggnaders läge. Vilka myndigheter som har informationsansvaret för dessa teman framgår av tabellen nedan liksom vilka myndigheter som inledningsvis föreslås ingå i den nationella 3D-gruppen.

Datatema enligt Inspire	Informationsansvarig myndighet (fet stil markerar nationella 3D-gruppen)
5. Adresser	Lantmäteriet
7. Infrastruktur för transport	Trafikverket, Sjöfartsverket, Luftfartsverket och Transportstyrelsen
8. Vattenområden, avrinningsområden och annan hydrografi	Lantmäteriet och SMHI
10. Höjd och djupförhållanden	Lantmäteriet och Sjöfartsverket
11. Marktäckning	Lantmäteriet
12. Bilder på jordytan (ortofoto)	Lantmäteriet
13. Geologiska förhållanden	SGU
15. Byggnaders läge	Lantmäteriet

Stödja myndigheters framtagning av 3D-specifikationer för sina geodata

Lantmäteriet behöver stödja informationsansvariga myndigheter i deras arbete med att ta fram 3D-specifikationer för sina geodatamodeller så att specifikationerna svarar mot önskemålet om skalbarhet och så att den insamlade informationen kan hanteras av modellerna. Det nationella ramverket är utgångspunkten för arbetet.

Utveckling av Lantmäteriets geodata till 3D

Lantmäteriet har ansvar för uppbyggnad, drift, uppdatering och tillhandahållande av grundläggande geografisk information. Det innebär att Lantmäteriet nu måste vidta olika slag av åtgärder också i sin egen verksamhet för att utveckla informationen från 2D till 3D. Att Lantmäteriet självt som en stor producent av geodata – genom egen insamling eller i samverkan med andra aktörer – klarar av en utveckling från 2D till 3D är en förutsättning för utvecklingen mot 3D i stort.

Framtagning av geodataspecifikationer som även omfattar 3D

Lantmäteriet behöver utveckla specifikationer för sina geodata så att de även omfattar 3D. I framtagningen av specifikationer är det en självklarhet att användarna av dessa data ska ha ett inflytande, dvs. bra former för delaktigheten måste finnas.

Lantmäteriet behöver även beakta 3D-aspekter i olika slag av samverkansaktiviteter som myndigheten deltar i, t.ex. i ajourhållningssamverkan med kommunerna, Svensk geoprocess, HMK, godatasamordning och SIS/Stanli. Vad som kommer fram i sådana aktiviteter blir styrande för hur Lantmäteriets egna data utvecklas.

Dnr 505-2013/3895

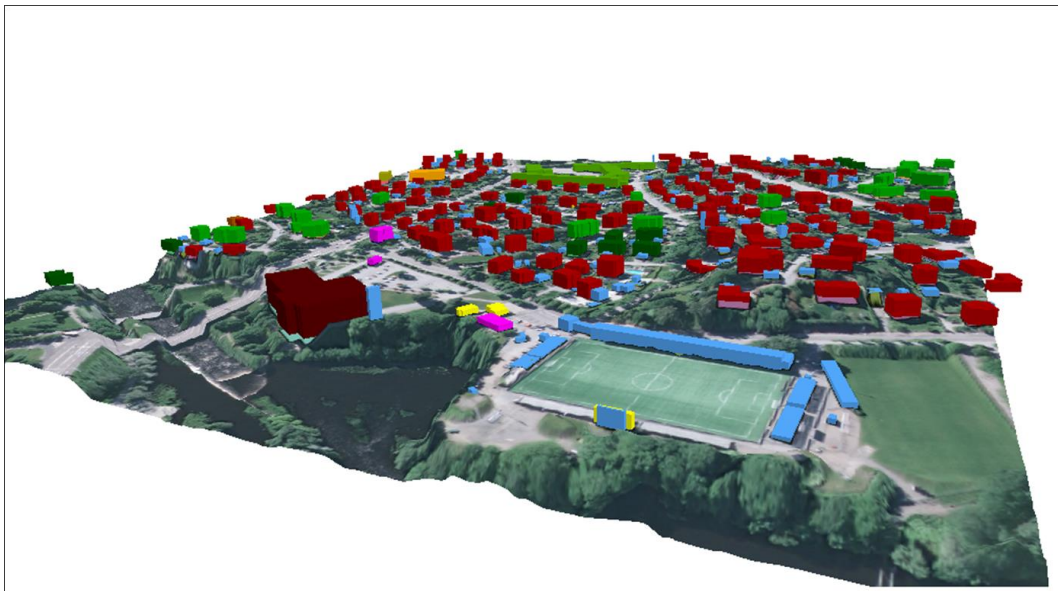
Lantmäteriet behöver även följa och fånga upp vad som sker internationellt inom t.ex. Inspire, EuroGeographics och EuroSDR, så att de specifikationer som tas fram inom landet harmoniserar med den övergripande nivån.

Framtagning av en grundläggande landskapsmodell i 3D

Den grundläggande landskapsmodellen i 3D som andra myndigheters 3D-data kan kombineras med bygger i huvudsak på uppgradering av redan befintliga geodata hos Lantmäteriet.

Inledningsvis produceras två olika höjdmodeller, dels en markmodell som redovisar markytan, dels en ytmodell som redovisar överytan på vegetation och byggnader etc. Markmodellen framställs för närvarande, enligt ett särskilt uppdrag, med hjälp av laserskanning från flygplan och i dagsläget är ca 90 % av landets yta färdig. Ytmodellen påbörjas under år 2015 och framställs genom fotogrammetrisk bildmatchning av de flygbilder som tas i Lantmäteriets ordinarie bildförsörjningsprogram.

Lantmäteriet bör därutöver höjdsätta de geografiska teman och objekt i vektorformat som finns i GSD-Fastighetskartan. Vissa objekt som ligger på markytan kan höjdsättas med hjälp av markmodellen, medan andra som består av volymer måste karteras fotogrammetriskt enligt nya modeller som anpassats för 3D eller i vissa fall höjdsättas med hjälp av ytmodellen. I ett första steg kan Lantmäteriet leverera olika teman i 2,5D som olika vidareförädlare själva kan utveckla till full 3D utan att göra egna mätningar. På sikt kan Lantmäteriet leverera objekt med volymer i full 3D för valda informationslag. Byggnader och vegetation är de teman som antagligen först blir aktuella för full 3D.



3D-landskapsmodell över del av Gävle skapad ur Lantmäteriets geodata genom drapering av ortofoto från nationella bildförsörjningsprogrammet på Nationella höjdmodellen. Fastighetskartans byggnader har skapats i 3D med hjälp av höjder hämtade från det laserpunktmoln som utgör grund för Nationella höjdmodellen och har färglagts olika beroende på vilket ändamål som är lagrat som attribut till byggnaden i Fastighetskartan. Observera att eftersom ortofotot draperats över markmodellen utan broar, ser det ut som att vägarna går ner i vattendragen. (Källa: Lantmäteriet)

Dnr 505-2013/3895

För att kunna visualisera och testa Lantmäteriets grundläggande landskapsmodell tillsammans med geodata från andra producenter, måste även den tidigare beskrivna tekniska testmiljön etableras.

Utöver detta måste Lantmäteriets nuvarande IT-miljö utvärderas huruvida den klarar av att hantera unika identifierare, skalbarhet m.m. för såväl insamling som lagring och leverans av geodata i 3D. För höjdmodellerna utvecklas under år 2015 en anpassad lagrings- och tillhandahållandelösning för 2,5D, men för att kunna leverera övriga geografiska teman i 2,5D eller full 3D återstår motsvarande arbete.

Dnr 505-2013/3895

5 Referenser

1. Regeringsbeslut den 4 september 2014 (S2013/7203/PBB).
2. Rapport 2014-09-15 Förutsättningar för att tillhandahålla kart- och bildinformation i tre dimensioner (3D).
3. Förordning (2009:946) med instruktion för Lantmäteriet.
4. Lag (2010:1767) och förordning (2010:1770) om geografisk miljöinformation.
5. Handbok i mät- och kartfrågor (HMK).
6. Anteckningar från möten med Trafikverket (2014-10-15), Sjöfartsverket (2014-11-10) och SGU (2014-11-14).
7. Anteckningar från utvecklingsseminarium 2014 med Lantmäteriet, Försvarmakten, Försvarets materielverk och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2014-12-04 - 05).
8. Sammanställning av resultatet från Lantmäteriets och SIS/Stanlis enkät om relevanta standarder.
9. 3D modelling with national coverage: bridging the gap between research and practice (to be published in January 2015). EuroSDR Commission II, 3D SIG.
10. Vägar till förbättrad produktivitet och innovationsgrad anläggningsbranschen (SOU 2012:39). Betänkande från Produktivitetskommittén.
11. Strategi för BIM i Trafikverket (2014-09-03).
12. Sjöfartsverkets anvisningar för sjömätning (se länkar i mötesanteckningar 2014-11-10).
13. Rapport från EuroSDR:s 3D WS i Southampton, november 2014.
14. Flygburen laser och digitala bilder för kartering och övervakning av akvatisk och terrester miljö. Naturvårdsverket Rapport 6633.
15. BIM-standardiseringsbehov. Slutrapport från Svenska Byggbranschens utvecklingsfonds projekt 12 690.
16. Ansökan från IQ Samhällsbyggnad till Vinnovas program för strategiska innovationsområden.
17. PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling (British Standards Institution)

Bilaga - Använda begrepp

Följande termer med förklaringar används i utredningen. I förklaringarna ingår även korta beskrivningar av samband mellan olika termer, organisationer m.m.

Term	Förklaring (Källa)
2D-data	Punkter, linjer och ytor som endast har plana koordinater (x,y). (Fritt tolkat från Inspire)
2,5D-data	Punkter, linjer och ytor som har endast ett höjdvärde per plankoordinat (x,y,z). (Fritt tolkat från Inspire) I denna rapport har vi valt att kalla även 2,5D-data för 3D-data.
3D-bildmodell	Skalriktig bildmosaik i 3D, dvs. bilder draperade på en höjdmodell i form av en ytmodell.
3D-data	När företeelser lagras och presenteras i form av volymer, dvs. att samma plankoordinater kan ha flera höjdvärden. (Fritt tolkat från Inspire)
3D-datakälla	Datakällor för insamling av 2,5D-data eller 3D-data, t.ex. orienterade flygbilder för 3D-mätning (stereokartering) och laserpunktmoln.
3D-landscapsmodell	Sammansatt produkt i tre dimensioner, dvs. en karta i 3D där olika geografiska teman med objekt i 2,5D eller 3D lagts på en markmodell. På markmodellen och de geografiska objekten kan även bilddata läggas för naturtrogen återgivning. En landskapsmodell har en översiktlig detaljeringsgrad och tas vanligen fram för användning enligt HMK-standardnivå 1.
3D-stadsmodell	Karta i 3D på samma sätt som landskapsmodell men med en högre detaljeringsgrad och bättre lägesnoggrannhet. Vanligen framtagen för användning enligt HMK-standardnivå 2. Svensk översättning av begreppet 3D City Model.
BIM	Kan ha två olika betydelser: 1. BIM kan utläsas Building Information Model och avser då den eller de modeller som utgör en digital objektbaserad representation av en byggnad eller en anläggning (här kallad BIM-modell). 2. BIM kan även utläsas Building Information Modeling och avser då ett arbetssätt, det vill säga processen att skapa och använda en eller flera byggnadsinformationsmodeller i bygg- eller

Dnr 505-2013/3895

	<p>anläggningsprocessen (här kallad BIM).</p> <p>Med modeller avses även andra typer av modeller än geometriska, exempelvis modeller för tidplanering, ekonomistyrning, beräkning och simulering.</p> <p><i>(BIM Alliance Sweden)</i></p> <p>Den geometriska modellen i BIM skapas idag vanligen i CAD-miljö.</p>
BIM Alliance Sweden	<p>BIM Alliance Sweden är en ideell sektorsdriven förening som finansieras av medlemmarna vilka aktivt engageras i nätverk, projekt, workshops och seminarier.</p> <p>BIM Alliance Sweden startade 2014 genom en sammanslagning av de tre föreningarna OpenBIM, fi2 Förvaltningsinformation och buildingSMART.</p>
CEN/TC287	<p>CEN, the European Committee for Standardization, en förening med 33 europeiska nationella standardiseringsorgan som medlemmar, bl. a. SIS.</p> <p>CEN/TC287 - Technical committee, Geographic information.</p>
CGI	<p>The Commission for the Management and Application of Geoscience Information (CGI), vilken är en undergrupp till International Union of Geological Sciences.</p>
DPS	<p>Dataproduktspecifikation, strukturerad beskrivning av en dataproduct innehållande geodata enligt svensk standard ISO 19131:2008, Geografisk information - Specifikation av datamängder</p>
CityGML	<p>OGC-standard avseende överföringsformat som bl.a. syftar till att ta fram gemensamma definitioner av företeelser, attribut och relationer i stadsmodeller (3D City Model) för att underlätta underhåll och användning för många olika aktörer.</p> <p>I EuroSDR diskuteras CityGML som en framtida kandidat för motsvarande användning rörande landskapsmodeller, dvs. för nationella kartor i 3D. En särskild arbetsgrupp, 3D SIG, arbetar bl. a. med detta tillsammans med frågor om effektiva insamlingsmetoder i 3D på nationell nivå.</p> <p>Inspires dataspecifikation för byggnader har starka kopplingar till CityGML när det gäller 3D-byggnader.</p>
ELF	<p>European Location Framework, ett europeiskt samarbete under ledning av EuroGeographics för att skapa en homogen och över landsgränser</p>

Dnr 505-2013/3895

	harmoniserad datamängd i 2D över hela Europa i skalor från 1:5 000 till 1:1 miljon. Målgrupp för användning är EU-kommissionens alla underorgan samt kommersiella applikationsutvecklare.
EMMA	Environmental Mapping and Monitoring with Airborne Laser and Digital Images, ett forskningsprogram som haft till uppgift att utveckla metoder för att använda laserskanning och digitala flygbilder för miljöövervakning och vegetationskartering, såväl på land som i havet.
EuroGeographics	Europeisk förening bestående av nationella myndigheter som hanterar kartor, fastighetsbildning och inskrivning. Föreningen verkar för en europeisk infrastruktur avseende geodata genom bl. a. olika samverkansprojekt
EuroSDR/3D SIG	European Spatial Data Research, en organisation som verkar för tillämpad forskning inom geodataområdet genom att länka samman nationella myndigheter som hanterar kartor och fastighetsbildning med forskningsinstitut och universitet. EuroSDR/3D SIG är en särskild arbetsgrupp med fokus på geodata i 3D som arbetar med kunskaps- och erfarenhetsutbyte samt med att initiera forskning och utveckling inom 3D-området. Lantmäteriet deltar aktivt i det arbetet.
Geodata	Annat ord för geografisk information. Används också som samlingsbegrepp för grundläggande fastighetsinformation och geografisk information. (LMFS 2013:1)
Geodata i 3D	Samlingsbegrepp för geografisk information som hanterar höjder tillsammans med plankoordinater, t.ex. 2,5D-data, 3D-data, 3D-datakälla, 3D-bildmodell, landskapsmodell och stadsmodell.
Geodatasamverkan	En samverkan kring geodata med en datadelningsmodell som ger myndigheter och kommuner tillgång till geodata från myndigheter med informationsansvar, till en i förväg fastställd årsavgift för fri användning inom det offentliga uppdraget.
Geografisk information	Information om företeelser eller fenomen som är knutna till ett läge i förhållande till jordytan. (LMFS 2013:1)
Geografiskt objekt	En representation av en företeelse kopplad till en särskild plats eller ett visst område, t.ex. en adress, ett ortnamn, en administrativ enhet, en väg eller en byggnad. (Regeringskansliets Faktapromemoria 2004/05:FPM10)

Dnr 505-2013/3895

Geografiskt tema	Ett dataset bestående av geografiska objekt avseende endast ett tema, t.ex. byggnader eller vägar. (<i>Regeringskansliets Faktapromemoria 2004/05:FPM10</i>)
GeoSciML	En XML-baserad standard för överföring av geologiska data.
GIS	Geografiska informationssystem, IT-system med funktioner för insamling, lagring, bearbetning, analys och presentation av geografisk information.
HMK	Handbok i mät- och kartfrågor som tas fram av Lantmäteriet i samverkan med bl.a. kommuner och Trafikverket. HMK syftar till en enhetlig och standardiserad geodatainsamling, kontroll av geodata och kartografi och ges ut i form av handböcker på Internet. (<i>HMK-Introduktion 2013</i>)
Höjdmodell	Samlingsbegrepp för olika typer av modeller med höjdinformation, bl.a. mark- och ytmodeller. Ofta kallad DEM (Digital Elevation Model).
Identifierare	Unik identitetsbeteckning på ett geografiskt objekt som möjliggör koppling av data från olika källor till ett och samma objekt.
IHO	International Hydrographic Organisation, ett internationellt samarbetsorgan för kuststater som bland annat utfärdar standarder för upprättande av sjökort.
Informationsansvar	Myndigheter som har ett ansvar enligt förordningen (2010:1770) om geografisk miljöinformation att tillhandahålla geodata som omfattas av Inspire-direktivet.
Inspire	EU-direktiv, EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2007/2/EG av den 14 mars 2007 om upprättande av en infrastruktur för rumslig information i Europeiska gemenskapen, som behandlar geografisk miljöinformation och enligt vilket myndigheter i EU:s medlemsländer måste tillhandahålla viss geografisk information enligt gemensamma specifikationer och via standardiserade tjänster för visning och nedladdning. Realiserat i Sverige genom lagen (2010:1767) och förordningen (2010:1770) om geografisk miljöinformation.
IQ Samhällsbyggnad	Ideell förening, bestående av drygt 130 medlemmar från samhällsbyggnadssektorn, för forskning, innovation och kvalitetsutveckling inom samhällsbyggande.

Dnr 505-2013/3895

ISO/TC 211	<p>ISO, International Organization for Standardization, är den största utvecklaren av frivilliga internationella standarder.</p> <p>ISO/TC211 - Technical committee, Geographic information/Geomatics. Publicerar bl. a. världsstandarder för geodata i serien ISO 19 100.</p> <p>ISO/TC 211 har samarbete med ett stort antal andra organisationer som ofta resulterar i standarder som accepteras av ingående organisationer. Samverkan med OGC har varit särskilt betydande och resulterat i ett flertal standarder som antagits som ISO-standarder.</p>
Karta	<p>Traditionellt har geografisk information presenterats i form av kartor där olika teman kombinerats ihop till en sammansatt produkt, t.ex. en topografisk karta, för att passa många olika typer av användare. För att öka den individuella nyttan hanteras kartan/den geografiska informationen numera i separata teman, som kan tändas och släckas, i geografiska informationssystem (GIS). <i>(Fritt efter Regeringskansliets Faktapromemoria 2004/05:FPM10)</i></p>
LoD	<p>Level of Detail, term för att beskriva detaljeringsgrad/komplexitet i 3D-objekt.</p> <p>I detta dokument används LoD ungefärligen enligt OGC formatet CityGML. I formatet CityGML ges 5 nivåer för t ex byggnad med ungefärligen följande innebörd:</p> <p>LoD 0: 2,5D-data i form av ett "flygande tak" ovan markytan eller "footprint" på markytan</p> <p>LoD 1: 3D-data i form av en låda</p> <p>LoD 2: 3D-data med förenklad takkonstruktion och fasad</p> <p>LoD 3: 3D-data med detaljerad takkonstruktion och fasad där även struktur framgår</p> <p>LoD 4: 3D-data som även beskriver byggnaden invändigt</p>
Markmodell	<p>Höjdmodell som beskriver markytan exklusive artefakter och vegetation som sticker upp från markytan, t.ex. byggnader, master och träd.</p>
Nationellt ramverk	<p>En handlingsplan för vilka specifikationer som ska finnas, hur de ska utformas och i vilka sammanhang de ska tillämpas samt vilken organisation som har huvudansvar för de olika delarna.</p>

Dnr 505-2013/3895

NSL	Nationell strandlinje, ett samarbete mellan Lantmäteriet och Sjöfartsverket för att ta fram en gemensam strandlinje längs Sveriges kust.
NVDB	Nationell vägdatabas som upprättats av Trafikverket innehållande samlade uppgifter för Sveriges vägar.
OGC	Open Geospatial Consortium, en internationell organisation som jobbar med konsensusstandarder inom geodataområdet. Har mer än 400 medlemmar inom företagsvärlden, myndigheter och forskningsinstitutioner. OGC arbetar med mer än 30 standarder, varav bl. a. WMS, WFS och GML även blivit ISO-standarder i ISO 19 100 serien.
Ortofoto	Skalriktig bildmosaik i 2D, dvs. flygbild som rektifierats med hjälp av en höjdmödel.
SIS/Stanli	SIS, Swedish Standards Institute, en medlemsbaserad, ideell förening som är specialiserad på nationella och internationella standarder. Stanli är projektområdet inom SIS för geodata. Stanli arbetar bl. a. med olika tekniska kommittéer (TK) som både behandlar ramverk för geodata (SIS/TK323 vilken bl. a. omfattar internationella arbeten enligt ISO/TC211 och CEN/TC287) och svenska tillämpningsstandarder som Byggnadsinformation (SIS/TK533).
SJKBAS	Sjöfartsverkets sjökortdatabas
Superb	Standardiserad Utveckling av Planering och Ekologiska Redskap för Bottenviken
Svensk geoprocess	Samverkansprojekt mellan Lantmäteriet, vissa kommuner, Sveriges Kommuner och Landsting m.fl. organisationer med mål att skapa enhetliga grundläggande geodata avseende geodesi, bild och topografi genom att ta fram gemensamma, nationella dataproductspecifikationer för datautbyte (enligt ISO 19131, Inspire m.m.). Specifikationerna beskriver även hur samverkan avseende insamling, lagring och tillhandahållande ska gå till.
Terrängmodell	Identisk med markmodell. Ofta kallad DTM (Digital Terrain Model)
Ytmodell	Höjdmödel som beskriver markytan inklusive artefakter och vegetation som sticker upp från markytan, t.ex. byggnader, master och träd. Ofta kallad DSM (Digital Surface Model).