

GIS-databaslösning för ÖP-modellen

Framtagande av relationsdatabas och Instruktion för Office Open-XML

2024-10-14



Innehåll

1	Bakgrund och introduktion	3
1.1	WSP:s uppdrag	3
2	WSP:s tidigare förstudie har utgjort utgångspunkt	4
3	Skapande av relationsdatabas	5
3.1	Steg för att skapa relationsdatabas från PostgreSQL-skript	5
4	Skapande av Geopackage	8
4.1	Oversiktsplan Generic GeoPackage	8
4.2	Oversiktsplan Specific GeoPackage	9
4.3	Steg för att skapa GeoPackage	9
5	Instruktion för Office Open-XML	11
	Bilaga 1 – ÖP Produktbeskrivning	14

1 BAKGRUND OCH INTRODUKTION

Boverket medverkar i Lantmäteriets arbete med att ta fram **en nationell specifikation för översiktsplan**. Den nationella specifikationen beskriver och strukturerar informationen i en översiktsplan på ett nationellt enhetligt sätt. Specifikationen gör det möjligt att utbyta informationen nationellt, så att översiktsplanen kan överföras, behandlas och tillgängliggöras digitalt.

ÖP-modellen är Boverkets samlade vägledning för digitala översiktsplaner. ÖP-modellen är under utveckling och håller på att anpassas efter de nya regler som nu finns för digitala översiktsplaner och den nationella specifikationen. I ÖP-modellen ingår ÖP-katalogen och den GIS-databaslösning som nu har tagits fram.

ÖP-katalogen är en katalogtjänst som tillhandahåller mark- och vattenanvändningar, utvecklingsinriktningar och andra kodlistor som behövs för att upprätta en översiktsplan. I katalogen finns även förifyllda attribut som behövs för att kunna identifiera, jämföra, verifiera och validera informationen i en översiktsplan. Katalogen utgör ett komplement till den nationella specifikationen och tillhandahåller delar av den information som behövs för att specifikationen ska fungera.

För att underlätta implementeringen av den nationella specifikationen har Boverket för avsikt att ta fram en GIS-databaslösning. Under hösten 2023 upphandlade Boverket WSP för att ta fram en förstudie inklusive ett estimat för framtagande och förvaltning av en GIS-databaslösning. Förstudien utgjorde ett beslutsunderlag för Boverket inför kommande verksamhetsplanering. Boverket beslutade därefter att ta fram **en GIS-databaslösning** i enlighet med den rekommendation som ges i förstudien.

Databaslösningen ska underlätta kommunernas implementation av ÖP-katalogen och den nationella specifikationen för översiktsplan. GIS-databasen ska levereras i öppna format. GIS-databasen ska främst utformas för kommuner med små förmågor (i termer av kompetenser och resurser) som inte har möjlighet att köpa in en färdig systemlösning. Även kommuner med stora förmågor (i termer av kompetenser och resurser) och systemutvecklare kan använda och ha nytta av databaslösningen.

1.1 WSP:S UPPDRAG

WSP har haft i uppdrag att under sommaren och hösten 2024 ta fram en GIS-databaslösning. Uppdraget har byggt på att tillämpa och vidareutveckla den rekommendation som WSP tidigare givit i förstudien (se vidare kapitel 2), och har i sin helhet präglats av ett utforskande och iterativt arbetssätt med nära dialog med beställaren.

Uppdraget har omfattat följande:

- Att skapa en traditionell (serverbaserad) relationsdatabas i form av SQL-skript/fil för kommuner med stora förmågor och systemutvecklare, samt en filbaserad relationsdatabas i form av GeoPackage för kommuner med lägre förmågor.
- Att ta fram en instruktion som visar hur kommunerna själva kan skapa en Office Open-XML (Word-fil) för hantering av tillhörande text och media och koppla denna information till ämnen och/eller geometrier i GIS-databasen.
- Att dokumentera hur arbetet genomförts, eventuella avgränsningar som gjorts och frågor som behöver hanteras framåt under arbetets gång. Denna rapport sammanfattar arbetsprocessen.

Det huvudsakliga resultatet av WSP:s uppdrag levereras i form av SQL-script och Geopackage. I Bilaga 1 i denna rapport återfinns en mer utförlig ÖP produktbeskrivning, och instruktionen för Office Open-XML återfinns i kapitel 5.

2 WSP:S TIDIGARE FÖRSTUDIE HAR UTGJORT UTGÅNGSPUNKT

I ett tidigare uppdrag tog WSP fram en förstudie inklusive ett estimat för framtagande och förvaltning av en GIS-databaslösning för ÖP-modellen. Boverkets ambition med den tänkta lösningen är att nå ut till så många kommuner som möjligt. Detta innebär att databasmodellen behöver finnas tillgänglig i olika format.

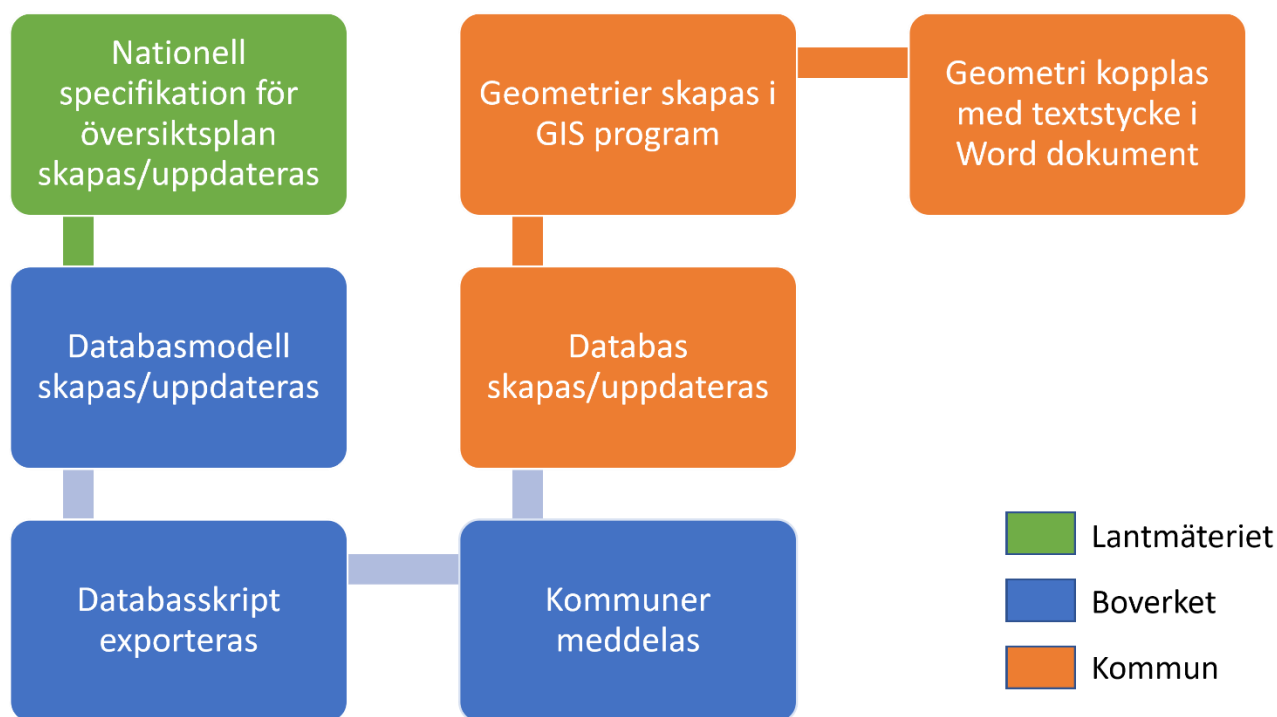
WSP har konstaterat att upprättandet av GIS-databaslösningen skulle kunna realiseras med hjälp av Enterprise Architect (EA) som utgångspunkt för alla systemlösningar. GIS-databaslösningen i sin helhet skulle här kunna modelleras för att sedan exporteras till önskat format där viss handpåläggning skulle krävas för att realisera den formatspecifika modellen.

För enterprislösning bör huvudfokus vara mjukvaran PostgreSQL med PostGIS extension då den har störst tillgänglighet. Det är en fri och öppen programvara som dessutom är kompatibel för ESRI-kunder. Skulle Enterprise Architect (EA) nyttjas enligt beskrivet ovan möjliggör det dessutom exporter till andra databaser (ex. Microsoft SQL Server, Oracle etc.).

För filbaserad lösning bör huvudfokus vara filformatet GeoPackage då även den är en fri och öppen programvara som dessutom är kompatibel för ESRI-kunder. Fördelen med GeoPackage är som nämndes att den är en fri och öppen programvara men den är dock begränsad i den mån att den inte tillåter redigering av flera användare simultant och stödjer heller inte versionshantering. En annan fördel med GeoPackage är möjligheten att distribuera filen som den är och det finns heller inget licenskrav för andra aktörer att läsa filen. Då GeoPackage bygger på SQLite kan även denna lösning modelleras i Enterprise Architect (EA) och fulländas med viss eventuell handpåläggning.

Den tänkta lösningen för Office Open-XML är att Boverket tillhandahåller en instruktion för upprättandet och hanteringen av ett sådan dokument samt tänkbar arbetsgång i relation till geodatabasen. Där Custom Open-XML tillsammans med bokmärken används för att associera text och media med geometrier.

Nedan beskrivs övergripande nödvändiga aktiviteter för nyutveckling och förvaltning av lösning utifrån tänkbar arbetsgång.



3 SKAPANDE AV RELATIONS DATABAS

Detta SQL-skript är utformat för att skapa en rumslig relationsdatabas för kommuner. Databasen omfattar flera tabeller med relationer som kretsar kring rumsliga data, såsom geometri och attribut relaterade till en översiktsplan.

PostgreSQL-databasen förbättrar hanteringen av rumsliga data genom att låta användare definiera olika geometrityper baserat på projektets krav. Denna flexibilitet är avgörande för att kunna hantera olika rumsliga attribut och komplexitet, vilket möjliggör en skräddarsydd metod för datahantering.

I denna databasstruktur för ÖP finns totalt 16 tabeller, varav fem identifieras som rumsliga tabeller: översiktsplan, länsstyrelsensinvändning, område, riksintresse och information, se PostgreSQL-databasschemat nedan. Översiktsplan-tabellen är anpassad för att använda geometritypen Polygon, vilket säkerställer en korrekt representation av områdesbaserade funktioner. De övriga tabellerna erbjuder flexibilitet i valet av geometrityp, vilket ger användarna möjlighet att välja de typer som bäst uppfyller deras databehov. Denna anpassningsbarhet ökar avsevärt databasens mångsidighet och gör den lämplig för en rad olika tillämpningar, se Bilaga 1.

Dessutom förbättrar kompatibiliteten för denna PostgreSQL-struktur med avancerad GIS-programvara, såsom ArcGIS, användarnas förmåga att utföra avancerade rumsliga analyser och effektivt hantera data. Denna integration säkerställer att användare kan utnyttja kraftfulla verktyg för visualisering, manipulation och analys, vilket i slutändan förbättrar deras förmåga att fatta välgrundade beslut baserade på rumsliga insikter. Genom denna kombination av flexibel geometrihantering och robust programintegration fungerar PostgreSQL-databasen som en kraftfull plattform för att hantera olika rumsliga databehov i en professionell miljö.

3.1 STEG FÖR ATT SKAPA RELATIONS DATABAS FRÅN POSTGRES SQL-SKRIFT

Steg 1: Installera PostgreSQL

1. Ladda ner PostgreSQL:
 - Besök den officiella nedladdningssidan för PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/download/>.
 - Välj ditt operativsystem och ladda ner installationsprogrammet.
2. Kör installationsprogrammet:
 - Öppna installationsprogrammet och följ instruktionerna.
 - Välj de komponenter du behöver och se till att välja pgAdmin.
 - Ange ett lösenord för PostgreSQL standard-superuser (vanligtvis "postgres").
3. Slutför installationen:
 - När installationen är klar kommer PostgreSQL att köras som en tjänst på ditt system.
 - Du kan använda pgAdmin (installerat som standard) för att interagera med din PostgreSQL-server.

Steg 2: Installera PostGIS-tillägget

PostGIS är ett tillägg till PostgreSQL för hantering av rumsliga och geografiska data.

1. Aktivera PostGIS under installationen:
 - Om det inte valdes under PostgreSQL-installationen kan du installera det manuellt via StackBuilder-verktyget som följer med PostgreSQL.
 - Starta StackBuilder från PostgreSQL-mappen i Start-menyn.
 - Välj PostGIS-tillägget och installera det.
2. Verifiera PostGIS-installationen:
 - Efter installationen, anslut till PostgreSQL med pgAdmin eller en annan klient.
 - Kör följande kommando i SQL Query-verktyget för att kontrollera om PostGIS är installerat:
SELECT postgis_version();

Steg 3: Installera pgAdmin (om det inte redan är installerat)

pgAdmin är ett GUI-verktyg för att hantera PostgreSQL.

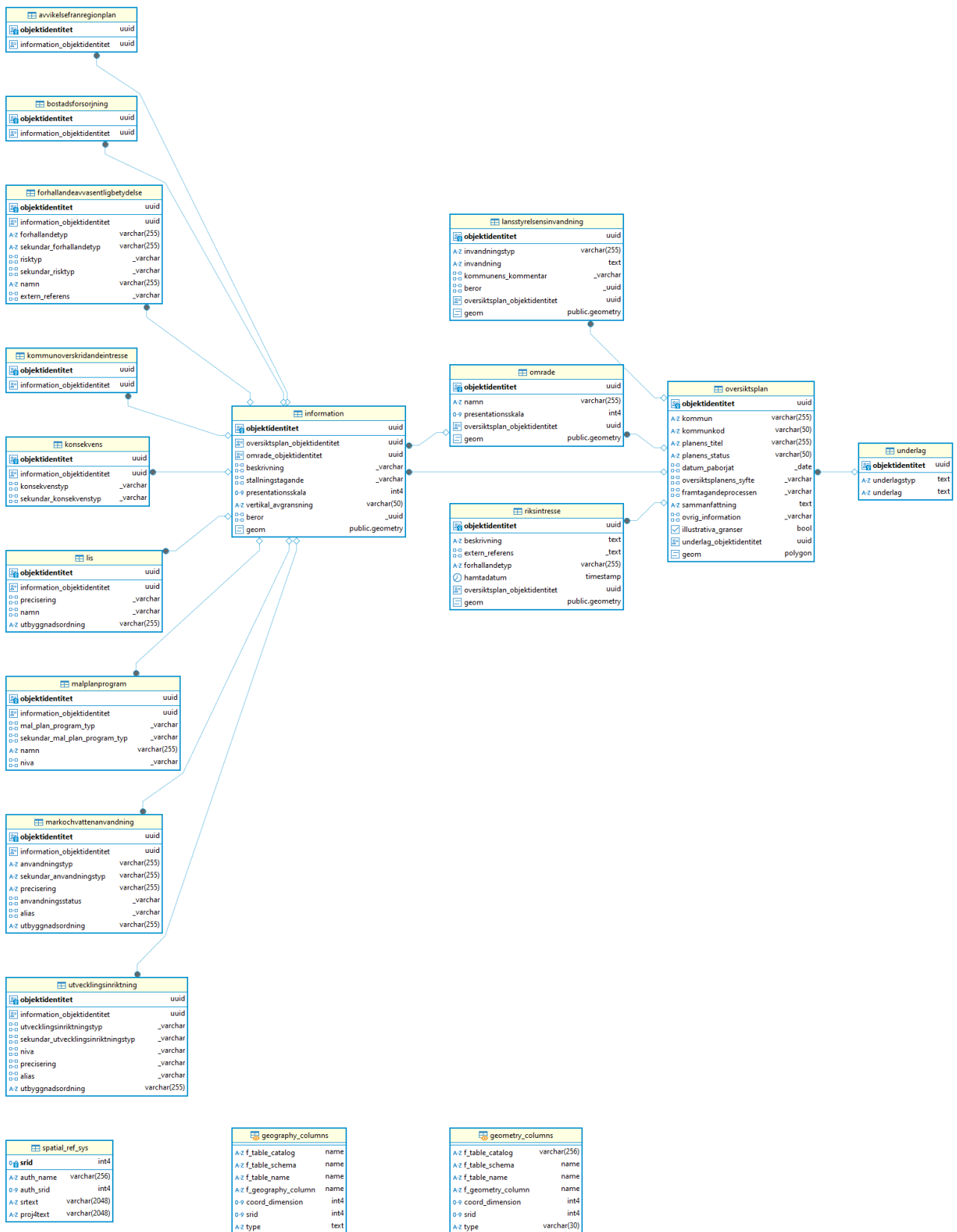
1. Ladda ner pgAdmin:
 - Om det inte installerades under PostgreSQL-installationen kan du ladda ner det separat från <https://www.pgadmin.org/download/>.
2. Installera pgAdmin:
 - Kör det nedladdade installationsprogrammet och följ instruktionerna.
3. Starta pgAdmin:
 - När det är installerat, starta pgAdmin, anslut till din PostgreSQL-server och logga in med de uppgifter du angav under PostgreSQL-installationen.

Steg 4: Skapa en databas med pgAdmin

1. Öppna pgAdmin:
 - Efter att ha startat pgAdmin, högerklicka på din PostgreSQL-instans under noden "Servers".
2. Skapa en ny databas:
 - I pgAdmin-gränssnittet, högerklicka på "Databases" under din PostgreSQL-server och välj "Create > Database".
 - Ange ett namn för din databas (t.ex. "geo_database") och klicka på "Save".

Steg 5: Skapa tabellstruktur från ett PostgreSQL-skript med pgAdmin

1. Öppna Query Tool:
 - Välj din nya databas i pgAdmin.
 - Klicka på Query Tool i verktygsfältet (SQL-knappen).
2. Kör PostgreSQL-skriptet:
 - Klistra in PostgreSQL-skriptet (som definierar tabeller och relationer) i frågeredigeraren. Här använder vi skriptet för GIS-databasen från de nationella specifikationerna, som exporterats från Enterprise Architect som grund.
 - Klicka på "Execute" (spela-knappen) för att köra skriptet och skapa tabellerna i din nya databas.
3. Verifiera tabellerna:
 - Efter körningen, kontrollera noden "Tables" under din databas i pgAdmin för att se om tabellerna har skapats korrekt.



4 SKAPANDE AV GEOPACKAGE

En GeoPackage är ett öppet, standardbaserat format som är utformat för att lagra geospatial data i en enda, kompakt fil, vilket gör det en lämplig GIS-databaslösning för kommuner med små förmågor som inte har möjlighet att köpa in en färdig systemlösning. Det använder en SQLite-databas för att lagra vektor- och rasterdata, vilket gör det mycket portabelt, effektivt och enkelt att dela mellan olika plattformar och applikationer. GeoPackages kan lagra olika typer av geospatial data, såsom punkter, linjer, polygoner och till och med bilder, allt i en fil.

En av de största fördelarna med GeoPackage är dess plattformsoberoende och kompatibilitet med många GIS-verktyg, såsom QGIS, ArcGIS och annan mjukvara som stödjer OGC-standarder. Till skillnad från äldre format som shapefiler kan en GeoPackage hantera stora dataset, flera rumsliga lager och komplexa datarelationer, samtidigt som den förblir snabb och lättviktig.

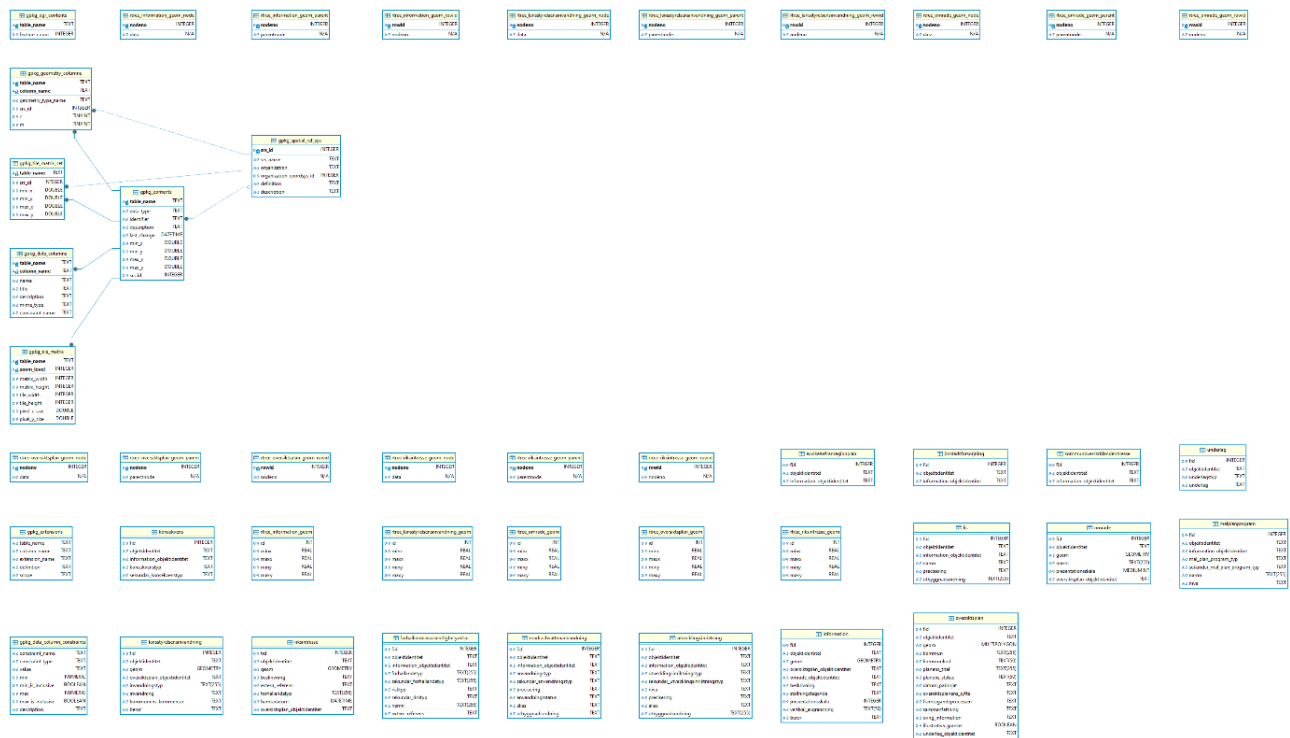
Formatet stöder funktioner som rumslig indexering, vilket hjälper till att förbättra prestandan för rumsliga frågor, och det kan lagra ytterligare data, såsom tabeller med attribut, metadata och stilinformation. Detta gör GeoPackage till en idealisk lösning för projekt som kräver effektiv datalagring och enkel delning mellan team och applikationer.

4.1 OVERSIKTSPLAN GENERIC GEOPACKAGE

Det generiska GeoPackage (Odefinierad_geometri.gpkg) ger användare flexibiliteten att lägga till olika geometrityper baserat på deras behov. Detta ger ett anpassningsbart tillvägagångssätt för hantering av rumsliga data, vilket gör det flexibelt för olika projektkrav.

I databasen finns fem rumsliga tabeller: översiktsplan, länsstyrelsensinvändning, område, riksintresse och information, se diagrammet nedan. Medan översiktsplan är begränsad till geometritypen Polygon, kan användare välja geometrityp för de andra tabellerna baserat på sina specifika användningsfall, vilket ökar paketets mångsidighet, se Bilaga 1.

Detta GeoPackage är kompatibelt med avancerad GIS-programvara som ArcGIS, vilket gör det möjligt för användare att hantera och analysera rumsliga data effektivt i en professionell miljö.



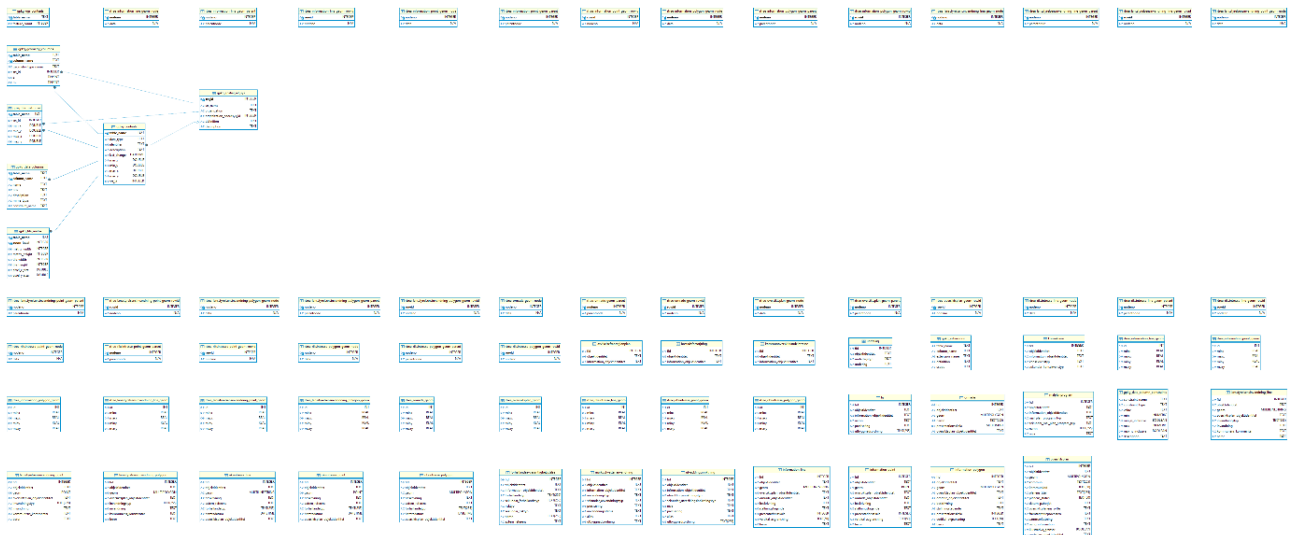
4.2 OVERSIKTSPLAN SPECIFIC GEOPACKAGE

I det specifika GeoPackage (Definerad_geometri.gpkg) finns totalt 11 rumsliga tabeller, var och en utformad för att lagra olika typer av geografisk information, se diagrammet nedan. Dessa tabeller inkluderar översiktsplan, område och flera versioner av länsstyrelsensinvändning, riksintresse och information, kategoriserade efter geometrityp: polygon, punkt och linje. Denna struktur gör det möjligt för systemet att tillgodose olika behov av rumsliga data för olika projekt.

För tabellerna översiktsplan och område är geometritypen fast som MULTIPOLYGON. Däremot, för de andra rumsliga kategorierna såsom länsstyrelsensinvändning, riksintresse och information, finns det tre separata tabeller för varje—en för MULTIPOLYGON, en för PUNKT och en för LINJE. Detta ger användarna möjlighet att hantera olika typer av rumsliga data inom samma GeoPackage, samtidigt som de behåller flexibiliteten i hur de strukturerar sin data.

Användarna kan välja vilken geometrityp som är mest lämplig för deras projekt och kan radera de andra två tabellerna om de inte behövs, se Bilaga 1. Den huvudsakliga skillnaden mellan dessa tabeller ligger enbart i geometritypen, vilket gör det möjligt för användare att upprätthålla en strömlinjeformad och effektiv databas som passar deras specifika krav på rumslig analys.

Detta GeoPackage är kompatibelt med GIS-programvara som ArcGIS och QGIS, vilket möjliggör effektiv hantering och analys av rumsliga data i en professionell miljö.



4.3 STEGEN FÖR ATT SKAPA GEOPACKAGE

Steg 1: Skapa ett GeoPackage

1. Ett GeoPackage är en SQLite-databas med filändelsen .gpkg.
2. Direkt SQL-åtkomst: Börja med en tom GeoPackage-mall.

För interoperabilitet, börja tabell- och kolumnnamn med en liten bokstav och använd endast små bokstäver, siffror och understreck.

Steg 2: Förstå GeoPackage-strukturen

GeoPackages består av två typer av tabeller:

1. Användardefinierade datatabeller: Dessa innehåller både rumslig och icke-rumsliga data. Varje rumslig tabell har en rtree-tabell.
2. Metadatatabeller: Obligatoriska tabeller inkluderar:
 - gpkg_contents: Fungerar som en innehållsförteckning för GeoPackage och innehåller detaljer som tabellnamn, datatyp och rumsliga utsträckningar.
 - gpkg_spatial_ref_sys: Lagrar de rumsliga referenssystemen för innehåll med rumsliga attribut.

Steg 3: Definiera innehåll i GeoPackage

1. gpkg_contents-tabell: Denna obligatoriska tabell innehåller:
 - table_name: Namnet på användardefinierade datatabeller.
 - data_type: Anger typ (t.ex. features, tiles).
 - identifier, description: Mänskligt läsbara identifierare.
 - last_change: Datum för senaste uppdatering.
 - Kolumner för rumslig utsträckning (min_x, min_y, max_x, max_y).
 - srs_id: Länkar till det rumsliga referenssystemet.
2. gpkg_spatial_ref_sys-tabell: Varje rad refererar till ett koordinatreferenssystem och kräver minst tre standardrader för vanliga SRS.
3. srs_name, description: Ett mänskligt läsbart namn och beskrivning för SRS.
4. srs_id: Ett unikt ID för SRS; även primärnyckel för tabellen.
5. organization: Skiftlägesokänsligt namn på den definierande organisationen, t.ex. EPSG eller epsg.
6. organization_coordsys_id: Numeriskt ID för SRS som tilldelats av organisationen.
7. definition: Well-Known Text-definition av SRS.

Steg 4: Innehållstyper i ett GeoPackage

1. Features: Representerar geografiska entiteter (t.ex. vägar, floder).
 - Ytterligare tabell: gpkg_geometry_columns beskriver geometriinformation för features.
2. Tiles: Mekanism för att lagra rasterdata i tile-pyramider. Obligatoriska tabeller inkluderar:
 - gpkg_tile_matrix_set: Beskriver tile-matrix-setet.
 - gpkg_tile_matrix: Detaljer om individuella tile-matriser.
 - Användardefinierade tabeller som lagrar faktiska tile-data.
3. Användardatabeller: Lagrar fysiska tiles med specifika schemakrav.
4. Attribut: Innehåller icke-rumsliga data, som ofta länkas med rumsliga data.

5 INSTRUKTION FÖR OFFICE OPEN-XML

Om Office Open XML

Länk för nedladdning av standarden Office Open XML:

<https://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/index.html>

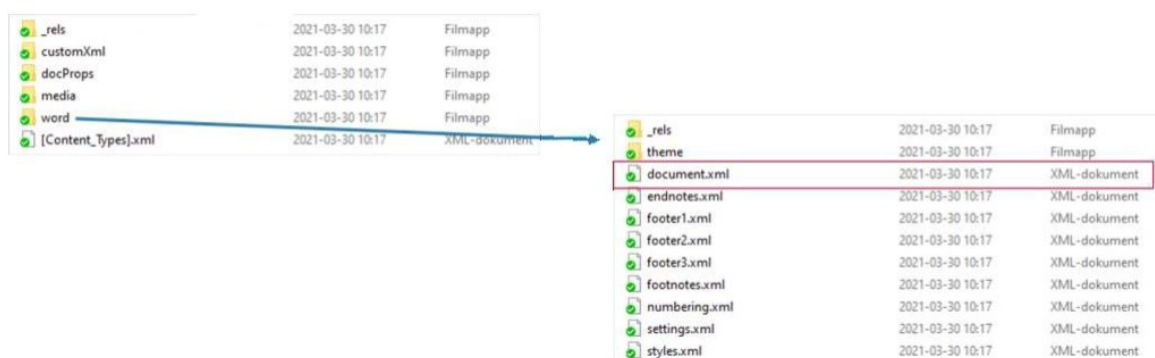
Office Open XML är ett öppet standardiserat filformat för bland annat textdokument. Formatet standardiserades initialt av ECMA (med beteckningen ECMA-376) och därefter av ISO/IEC (med beteckningen ISO/IEC 29500).

Office Open XML används som lagringsformat utav en del programvaror, till exempel Microsoft Word.

En fil enligt Office Open XML är egentligen ett paket (zip-fil) innehållande en mängd andra kataloger och filer, i huvudsak XML-filer. I sammanhanget textdokument är det i huvudsak word-katalogen som är intressant. Den innehåller själva dokumentet vilket i informationslagringsmodellen i den nationella specifikationen för översiktsplan motsvaras av klassen textdokument. Se illustration i figur Figur 4.

En utförlig beskrivning av Office Open XML finns i ISO/IEC 29500 respektive ECMA-376.

Figur 4 Kataloger och filers förhållande till varandra i Office Open XML. Document.xml i word-katalogen innehåller själva dokumentet.



Realisering av textdokument i Office Open XML

I detta kapitel beskrivs hur texthanteringen för översiktsplan realiserar i Office Open XML genom användande av bokmärken (kapitel 17.13.6 i ISO/IEC 29500).

Texten refereras från databasen genom standardfunktionaliteten som används för att skapa bokmärken. Varje bokmärke ges ett namn som används som attributvärde där attributvärdet är angivet som "Identitet i dokument" i informationslagringsmodellen. Bokmärkets namn är beständigt.

Figur 5 Exempel på dokumentet. Notera att bokmärkena har en egen identitet i dokumentet som används för att markera dess start och slut. "Name" anger värdet som används i informationslagringsmodellen.

```

<w:p>
  <w:bookmarkStart w:id="0" w:name="abc"/>
  <w:r>
    <w:t xml:space="preserve">Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing
    elit. </w:t>
  </w:r>
  <w:r>
    <w:t xml:space="preserve">Donec vel pulvinar ex. Cras mattis viverra nisi.
    Nam quis magna sed mauris fermentum interdum. Praesent ut magna ac augue
    imperdiet sollicitudin eget vel elit. </w:t>
  </w:r>
  <w:bookmarkEnd w:id="0"/>
</w:p>

```

Manuellt skapande av textdokumentet

Det här kapitlet beskriver hur textdokumentet kan skapas i Microsoft Word 365. Syftet är att illustrera hur bokmärket skapas och inte ett förslag på arbetssätt.

1. Skapa ett textdokument i Microsoft Word 365 innehållande följande text:

Översiktsplan.docx
<p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec vel pulvinar ex. Cras mattis vi-verra nisi. Nam quis magna sed mauris fermentum interdum. Praesent ut magna ac augue imper-diet sollicitudin eget vel elit.</p>
<p>Praesent et sem nec est molestie consequat ut sed nulla. Suspendisse id sagittis ipsum. Etiam mattis porttitor purus, id vestibulum ligula malesuada nec. Cras pulvinar augue nec vestibulum bibendum tincidunt pharetra lacus.</p>
<p>Mauris blandit volutpat ligula et elementum. Nullam magna lectus, rhoncus at justo nec, tincidunt pharetra lacus. Phasellus convallis, enim vitae elementum scelerisque, risus urna mattis lacus.</p>

2. Markera de två första styckena och klicka på fliken Infoga och knappen Bokmärke
3. Ange namnet "abc" för bokmärket och klicka på Lägg till.

Efter att de här tre stegen är genomförda är avsnittet identifierat i dokumentet och "abc" kan användas för att identifiera textavsnittet i databasen.

Hur fungerar kopplingen mellan textdokumentet och databasen

I informationsmodellen till den nationella specifikationen av översiktsplan så har text och media i textdokumentet och objekt i databasen möjlighet till många-till-många relationer (many-to-many relation). Detta innebär att flera texter/media i textdokumentet kan referera till flera objekt i databasen, likväl kan flera objekt i databasen referera till flera texter/media i textdokumentet.

I databasen realiseras en eller flera relationer till identiteter i textdokumentet genom en referens till ett eller flera namngivna bokmärken (se *Realisering av textdokument i Office Open XML*) vilka anges som "Identitet i dokument" enligt informationslagringsmodellen.

Exempel på hur ett textdokument skapas till översiktsplan och kopplas till databasen

Detta exempel syftar till att illustrera hur ett textdokument skapas och hur avsnitt i textdokumentet refereras till objekt i databasen, exemplet är inte att se som ett förslag på arbetssätt.

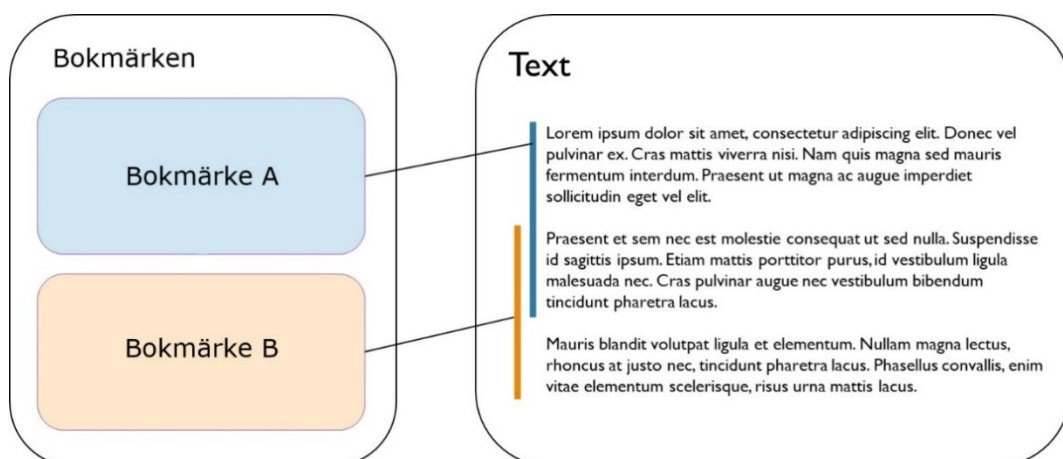
Skapa eller använd det redan skapade textdokumentet enligt *Manuellt skapande av textdokumentet* ovan. I detta dokument skapas de stycken och media som beskriver översiktsplanen och önskas referera till ett eller flera objekt tillhörande översiktsplanen i databasen. När ett stycke och/eller media ska referera till ett objekt i databasen görs det enligt *Manuellt skapande av textdokumentet*.

I detta exempel ska vi skapa en referens till ett stycke i textdokumentet som en beskrivning av ett informationsobjekt. Då går vi in i textdokumentet, markerar önskad text och/eller media och skapar ett bokmärke. Sedan tar vi bokmärkets namn och uppdaterar fältet "Beskrivning" för informationsobjektet i "Informationstabellen" i databasen (genom exempelvis ett GIS-system) med bokmärkets namn. Nu har vi skapat en referens för ett objekt i databasen till ett avsnitt i textdokumentet.

På grund av dess många-till-många relationer, beskrivet i *Hur fungerar kopplingen mellan textdokumentet och databasen* så kan samma informationsobjekt i databasen ha ytterligare en referens till ett annat avsnitt i textdokumentet. Om så är fallet läggs nästa bokmärkesnamn till i fältet "Beskrivning" med en kommaseparering. Likväl kan samma bokmärke nyttjas för referens till ett annat objekt i databasen.

Detta ska dock inte misstas med att två olika bokmärken kan innehålla bitvis samma avsnitt men vara unika. Som exempel kan ett objekt i databasen referera till enbart ett avsnitt medan ett annat objekt kan referera till samma avsnitt plus dess efterföljande avsnitt. Då kan ett alternativ vara att skapa ett nytt unikt bokmärke innehållandes båda avsnitten i sig istället för att referera objektet i databasen till två separata bokmärken som enskilt refererar till respektive avsnitt. Nedan illustreras hur bokmärken bitvis kan överlappa samma avsnitt.

Figur 6 Kopplingen mellan bokmärken och avsnitt. Bokmärke A är associerad med de två första styckena. På motsvarande sätt är Bokmärke B associerad med de två sista styckena.



Likt beskrivet i *Realisering av textdokument i Office Open XML* så lagras alla bokmärken enligt XML-struktur i document.xml som går att nå enligt *Om Office Open XML*. Detta innebär att samtliga bokmärken samt dess avsnitt går att hämtas programmatiskt.

BILAGA 1 – ÖP PRODUKTBEKRIVNING

GIS-databaslösning för ÖP-modellen

För att förenkla användningen av ÖP-modell har Boverket skapat en GeoPackage som kommunen kan använda för att lagra och arbeta med sin översiktsplan genom lokal filbaserad datalagring samt ett fördefinierat DDL-script för PostGIS. PostGIS och GeoPackage-filen innehåller samtliga lager som finns i ÖP-modellen. De är helt öppna så att kommunen själv kan lägga till egna lager om något saknas eller ta bort lager som inte är av intresse.

GIS-databaslösning för ÖP-modellen som filbaserad databas (GeoPackage)

GeoPackage är ämnad för de utan förmåga att tillhandahålla en PostGIS databas.

Tabellerna i GeoPackage innehåller attributet *fid* som automatisk identifierare, denna krävs i varje tabell för att GeoPackage som produkt ska fungera. Detta attribut har dock inget att göra med ÖP-modellen, för unik identifierare av ett objekt så krävs att attributet *objektidentitet* populeras med ett UUID. GeoPackage saknar dock automatisk generering av UUID. Detta innebär att UUID behöver genereras med något tredje-partsverktyg och populeras manuellt. GeoPackage saknar också funktionalitet för automatisk relationshantering emellan tabeller. Detta innebär att referensattribut också behöver populeras manuellt.

I GeoPackage-filen *Definierad_geometri.gpkg* så finns varje spatial tabell (förutom lagren Översiktsplan och Område) replikerade i tre med suffixen *_punkt*, *_linje* och *_polygon*. Denna fil är kompatibel med GIS-mjukvaror så som QGIS och vid nyttjandet av denna så nyttjas förslagsvis den geometrityp som önskas varpå de andra lagren tas bort. Observera att ingen av verksamhetsreglerna i den nationella specifikationen är implementerade utan förväntas upprättas på egen hand alternativt skötas manuellt.

I den andra GeoPackage-filen *Odefinierad_geometri.gpkg* så har dess spatiala tabeller (förutom Översiktsplanelagret) definierade som datatypen GEOMETRY, detta innebär att de inte är begränsade till en särskild geometrityp. Detta är förenligt med informationsmodellen av ÖP-modellen där det inte finns några restriktioner på val av geometrityper (förutom Översiktsplanelagret). Dock så är denna datatyp inte kompatibel med alla GIS-mjukvaror (så som QGIS).

GIS-databaslösning för ÖP-modellen som PostGIS script

GIS-databaslösningen tillhandahålls också som ett fördefinierat DDL-script för PostgreSQLs spatiala extension PostGIS. Tanken med detta script är att det ska underlättas att upprätta korrekt tabellstruktur och fungerande relationer emellan tabellerna. I denna lösning så är samtliga spatiala tabeller (förutom Översiktsplanelagret) specificerade med datatypen GEOMETRY, beroende på vilket GIS-system som kommer att skriva och läsa från PostGIS databasen så behöver denna datatyp omdefinieras. Observera att ingen av verksamhetsreglerna är implementerade utan förväntas upprättas på egen hand alternativt skötas manuellt.