

## NATIONELL SPECIFIKATION

---

# Nationell specifikation för resursmodell geometri

Version: 2.0  
Reviderad: 2022-08-15  
Kontakt: [Supporten för Nationell geodataplattform](#)

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b> .....	<b>3</b>
1.1	LÄSANVISNING.....	3
<b>2</b>	<b>TERMER OCH FÖRKORTNINGAR</b> .....	<b>3</b>
2.1	TERMER.....	3
2.2	FÖRKORTNINGAR.....	7
<b>3</b>	<b>REFERENSER</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>FÖRÄNDRINGSFÖRTECKNING</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>NATIONELL RESURSMODELL GEOMETRI</b> .....	<b>8</b>
5.1	GEOMETRI (DATATYP).....	10
5.2	PUNKT (DATATYP).....	12
5.3	MULTIPUNKT (DATATYP).....	12
5.4	LINJE (DATATYP).....	12
5.5	MULTILINJE (DATATYP).....	13
5.6	YTA (DATATYP).....	13
5.7	MULTIYTA (DATATYP).....	13
5.8	KROPP (DATATYP).....	13
5.9	MULTIKROPP (DATATYP).....	14
5.10	MULTIGEOMETRI (DATATYP).....	14
5.11	KOORDINATSYSTEM PLAN (VÄRDEMÄNGD).....	15
5.12	HÖJDSYSTEM.....	16
5.13	DIMENSION.....	16
5.14	VERKSAMHETSREGLER.....	16
5.15	ÖVRIG INFORMATION BERÖRANDE GEOMETRIER.....	17
<b>6</b>	<b>REALISERING I GEOJSON</b> .....	<b>19</b>
6.1	ATTRIBUTENS POSITIONERING.....	20
6.2	RESURSMODELLENS MOTSVARIGHETER I GEOJSON.....	21
<b>7</b>	<b>REALISERING I GML</b> .....	<b>21</b>
7.1	GEOMETRI.....	21
7.2	RESURSMODELLENS MOTSVARIGHETER I GML.....	23
7.3	FÖRHÅLLANDE TILL CITYGML.....	24
<b>BILAGA A</b>	<b>BILDER I STÖRRE FORMAT</b> .....	<b>26</b>
A.1	FIGUR 1 – NATIONELL RESURSMODELL GEOMETRI.....	26

## I Inledning

En resursmodell (informationsresursmodell, IRM) är en informationsmodell som beskriver generell och gemensam information som används i olika tillämpningsspecifika informationsmodeller. Syftet är att återanvända och hantera information på ett enhetligt sätt, oberoende av informationsområde.

I och med att en resursmodell, med ingående klasser, direkt ska användas för en tillämpningsmodell blir de en del av dessa modeller. Vitsen är att samma resursmodell ska användas i alla situationer där information av den aktuella resurstypen behövs.

Resursmodeller ger ett stort värde för samhällets informationsförsörjning. Inriktningen är att det blir en bättre helhetslösning ju fler gemensamma delar och återanvändningsbara resursmodeller som används. Användare som nyttjar data från flera informationsområden kommer då att känna igen sig och kan både göra analyser och bygga egna lösningar enligt samma principer, med stöd av samma standarder och modeller.

Det finns i dagsläget tre olika resursmodeller, en för generella datatyper och värdelistor, en för geometri och en för geometrimetadata. Detta dokument beskriver resursmodellen för geometri.

Vid framtagandet denna modell har konsumentperspektivet varit i fokus, vilket innebär att resursmodellen för geometri ska främja ett effektivt utbyte av information, samt bred användning.

Resursmodeller är teknik- och utbytesneutrala och kan inte nödvändigtvis ”översättas” direkt till ett utbytesformat som till exempel GML och GeoJSON. Anpassningar behöver göras för att överensstämma med vardera utbytesformats specifikationer. I kapitel 6 och 7 i detta dokument beskrivs hur resursmodellen för geometri realiserar i GeoJSON respektive GML.

### I.1 Läsanvisning

I detta dokument används orden SKA, SKA INTE, BÖR, BÖR INTE (i versaler) med följande innebörd:

SKA (INTE) – Tvingande/krav

BÖR (INTE) – Undantag från kravet kan göras i särskilda fall

## 2 Termer och förkortningar

### 2.1 Termer

Tabell 1 beskriver de termer som används i detta dokument.

Tabell 1: Termer och dess definition

Term	Definition
absolut lägesosäkerhet	osäkerhet i position i förhållande till referenssystemet [HMK Digital grundkarta]
data	representation av fakta, idéer eller liknande i en form lämpad för överföring, tolkning eller bearbetning av människor eller av automatiska hjälpmedel  Anmärkning: I strikt mening är det skillnad mellan data och information. Data blir information när någon har tolkat innebörden av data. Många gånger behöver inte begreppen data och information hållas isär. Men exempelvis vid överföring mellan datorer och vid lagring i datorminnen är det data, inte information, som hanteras.  [Rikstermbanken, anmärkning omskriven]
datatyp	specifikation av värdeomän och de operationer som är tillåtna på värdena. [ISO 19103]
höjdsystem	referenssystem för höjdangivelser, vanligen höjd över geoiden [HMK Ordlista – Termer och förkortningar]
information	innebörd hos data  Anmärkning: I strikt mening är det skillnad mellan data och information. Data blir information när någon har tolkat innebörden av data. Många gånger behöver inte begreppen data och information hållas isär. Men exempelvis vid överföring mellan datorer eller lagring i datorminnen är det data, inte information, som hanteras.  [Rikstermbanken, anmärkning omskriven]
informationsmodell	modell som definierar struktur, regler och innehåll för information inom ett visst tillämpningsområde

Term	Definition
informationsarkitekturramverk för geodata	<p>dokument som beskriver regler, riktlinjer och principer för att erhålla en enhetlighet som möjliggör standardisering, harmonisering och kombinerbarhet av grunddata inom grunddatadomänen Fastighets- och geografisk information</p> <p>Anmärkning 1: Det kan bara finnas ett (1) informationsarkitekturramverk för grunddatadomän Fastighets- och geografisk information.</p>
informationsområde	<p>indelning av information</p> <p>Anmärkning 1: Indelningen kan baseras på olika grunder, till exempel logisk indelning eller behovsstyrd indelning.</p> <p>Anmärkning 2: Ett informationsområde kan vara underordnat ett annat informationsområde. Det vill säga att termen kan användas oberoende av hierarkisk indelning.</p>
informationsresursmodell	<p>informationsmodell som beskriver generell och gemensam information som används i de tillämpningsspecifika informationsmodellerna</p> <p>Anmärkning: Syftet är återanvändning och att hantera information på ett enhetligt sätt. Geometri är ett exempel.</p>
koordinatsystem	<p>system för lägesangivelser med hjälp av koordinater, till exempel Northing/Easting i ett 2-dimensionellt, plant koordinatsystem eller geocentriska koordinater i ett 3-dimensionellt system</p> <p>[HMK Ordlista – Termer och förkortningar]</p>
koordinattransformation	<p>omvandling av koordinater mellan två referens- eller koordinatsystem; koordinattransformation utförs som överräkning eller via inpassning</p> <p>[HMK Ordlista – Termer och förkortningar]</p>
northing/easting	plankordinater i SWEREF 99

Term	Definition
	[HMK Ordlista – Termer och förkortningar]
objekt	representation av en företeelse i den verkliga världen [SS 637006:2006 Typoberoende representation av geografiska företeelser]
producent	aktör som tillhandahåller tjänst eller information [Vägledning för digital samverkan (eSam)]
referenssystem	system för lägesbestämning och positionsangivelser, anges i ett koordinatsystem i plan och i ett höjdsystem.
resursmodell	<i>Se informationsresursmodell</i>
specifikation	dokument som anger krav [ISO 9000:2015 Ledningssystem för kvalitet – Principer och terminologi]
standard	dokument, upprättat i konsensus, och fastställt av erkänt organ som för allmän och upprepad användning ger regler, riktlinjer eller kännetecken för aktiviteter eller deras resultat, i syfte att nå största möjliga reda i ett visst sammanhang [ISO/IEC Guide 2: 2004 Standardization and related activities – General vocabulary, fri tolkning och översättning] Anmärkning: Vissa organisationer använder termen specifikation men i det här dokumentet används termen standard för allt som täcks in av ovan definition.
term	benämning för ett begrepp inom ett visst fackområde [Rikstermbanken] Anmärkning: I vardagligt språk används orden term och begrepp synonymt, vilket även

Term	Definition
	har gjorts i detta dokument där det ökar förståelsen för innehållet.

## 2.2 Förkortningar

Tabell 2 innehåller de förkortningar som används i detta dokument.

Tabell 2: Lista med förkortningar och dess betydelse

Förkortning	Fullständigt namn
EPSG	European Petroleum Survey Group
GML	Geographic Markup Language
GUM	Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement
H	Height (höjdvärde för koordinater)
HMK	Handbok i mät- och kartfrågor
ISO	International Organisation for Standardization
N, E	Northing, Easting (norr-, östläge för koordinater)
RH 2000	Rikets höjdsystem 2000
SWEREF 99	Swedish Reference Frame 1999

## 3 Referenser

- [CityGML](#)
- [Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement](#)
- [Handbok i mät- och kartfrågor, HMK](#)
- [ISO 19107:2019 – Modell för att beskriva rumsliga aspekter](#)
- [ISO 19136-1:2020 – Geography Markup Language \(GML\) – Del 1: Grunder](#)
- [Mättningsanvisningar](#)
- [Modeling Guide for 3D Objects Part 1](#)
- [Modeling Guide for 3D Objects Part 2](#)
- [Nationell specifikation för resursmodell Bas](#)
- [RFC 7946 – The GeoJSON Format](#)

- [SS 637006:2006 – Typoberoende representation av geografiska företeelser](#)

## 4 Förändringsförteckning

Tabell 3: Förändringsförteckning

Version	Förändring
2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel 5 av Nationellt informationsarkitekturramverk för geodata Del B har delats in i tre delar. Nationell resursmodell geometri beskrivs i detta dokument.</li> <li>• Text uppdaterad för att harmonisera med ISO 19107:2019 istället för ISO 19107:2003</li> <li>• Nytt ställningstagande att egenskaperna av valt utbytesformat ska användas så långt det är möjligt. Det betyder att i realiseringen i GML ska crs och srsDimension användas istället för att detta är egna attribut.</li> <li>• Exempelkod för realiseringen borttagna och istället hänvisas till specifikationen för GeoJSON respektive GML.</li> <li>• Förtydliganden utan förändring av innebörd.</li> </ul>

## 5 Nationell resursmodell geometri

Alla förekomster av objekt med en geometrisk representation SKA uppfylla kraven i detta kapitel, med undantag för vissa geodetiska tillämpningar där Nationell resursmodell geometri skulle vara olämplig att använda.

Resursmodellen för geometri beskriver inte något regelverk för enskilda objekttypers geometrier. För att få en enhetlighet är det dock av stor betydelse att det finns en samsyn kring detta, och därför SKA detta specificeras i berörd specifikation (alternativt en hänvisning från specifikation till annan dokumentation). Exempel på vad som kan ingå i ett sådant regelverk är: Vilken geometrityp som ska användas för 3D-representation, topologiska regler, inmättningsregler, avgränsningar eller generaliseringsregler.

Resursmodellen för geometri bygger på standarden ISO 19107:2019 (Modell för att beskriva geometri och topologi). Implementeringen utav denna standard i form av GML beskrivs i ISO 19136 (GML), och någon motsvarande standard för implementering i GeoJSON finns inte. Ytterligare information kring implementering av Nationell resursmodell Geometri finns i kapitel 6 och 7.

Oavsett typ av geometri SKA punkter anges med:

- N, E där höjdvärden saknas för hela geometrin
- N, E, H där höjdvärde finns för någon punkt i geometrin

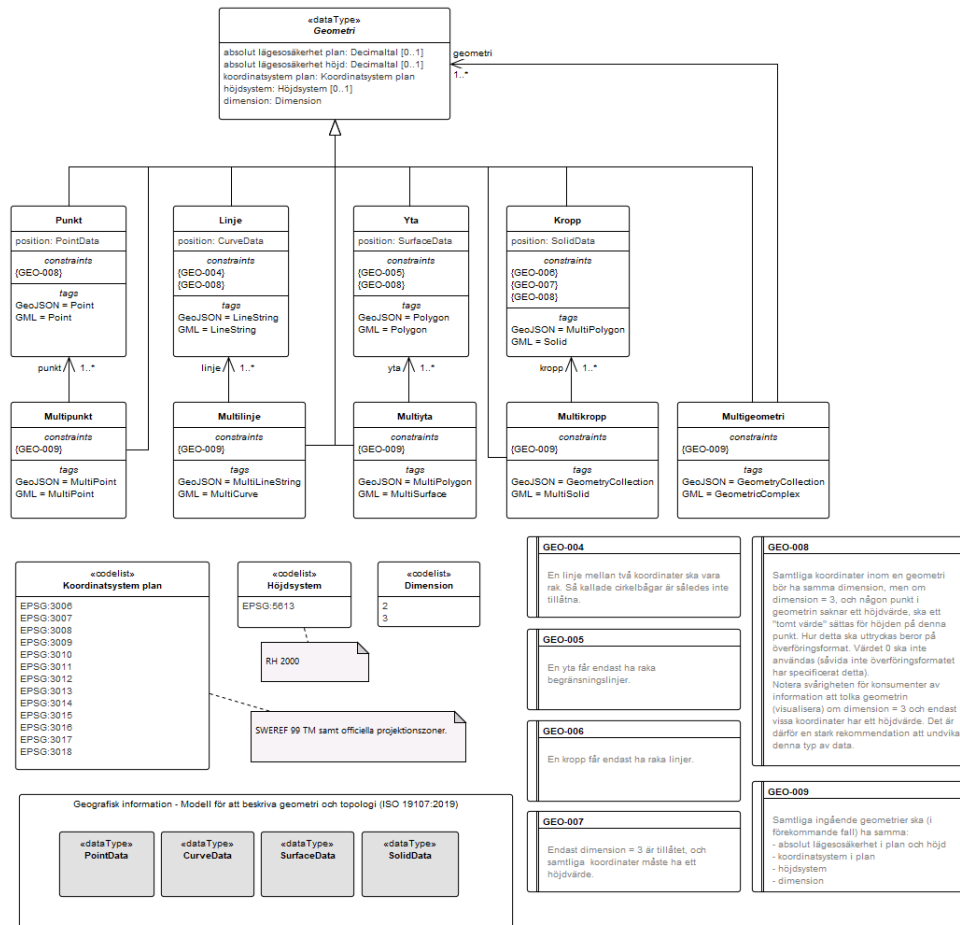


- Om inte alla punkter för en geometri har höjdvärden, SKA ett ”tomt värde” för H sättas för de punkter som saknar höjdvärden. Hur ”tomvärde” representeras kan variera beroende på överföringsformat, men siffran 0 ska inte användas såvida inte överföringsformatet har specificerat det. Detta ”tomvärde” betyder således att höjden inte är definierad för den specifika punkten, och ska inte tolkas som att den befinner sig på markytan. På grund av eventuella svårigheter att tolka geometrin på grund av detta, BÖR samtliga koordinater antingen ha ett höjdvärde, eller sakna ett höjdvärde.

N, E, H SKA anges i enheten meter och med maximalt tre decimaler vid utbyte av data, såvida inte berörda parter har en annan överenskommelse gällande antalet decimaler. En producent BÖR lagra tillräckligt många decimaler för att vidare koordinattransformation inom SWEREF 99 inte ska påverka koordinaterna på ett sådant sätt att koordinaterna i det ursprungliga koordinatsystemet inte kan återskapas.

Nationell resursmodell geometri finns även i [modellbiblioteket](#) och vid eventuella olikheter mot detta dokument så är versionen i modellbiblioteket den korrekta. Notera även att det finns krav som beskrivs i detta dokument och som inte framgår i modellbiblioteket, eftersom modellbiblioteket är fokuserad på modellerna.

Figur 1: Nationell resursmodell geometri; datatypen Decimaltal beskrivs i "Nationell specifikation för resursmodell Bas". Bilden finns i ett större format i bilaga A.

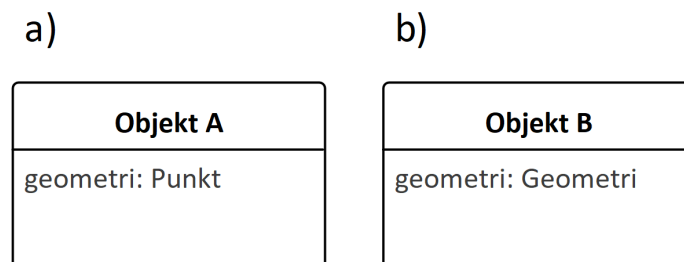


## 5.1 Geometri (datatyp)

Klassen Geometri är en generell klass för beskrivning av lägesosäkerhet, koordinatsystem och lägesbeskrivning. Klassen implementerar interface Geometry i ISO 19107:2019, men med tilläggsinformationen lägesosäkerhet, vilken inte ingår i Geometry.

I första hand SKA någon av de ärvande klasserna användas för att ange vilken typ av geometri det är, men om en geometri kan bestå av flera olika typer av geometrier, eller om geometritypen inte kan bestämmas (till exempel att det kan vara antingen en linje eller yta), kan datatypen Geometri användas.

Figur 2: Geometrin kan bestå av en specifik geometri(a), eller så kan typen av geometri variera beroende på sammanhanget (b). I första hand ska en specifik geometri specificeras.



### 5.1.1 ABSOLUT LÄGESOSÄKERHET PLAN/HÖJD

Lägesosäkerhet kallades tidigare för lägesnoggrannhet, men begreppet lägesosäkerhet används i enlighet med GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) och HMK.

Lägesosäkerhet i plan och höjd SKA anges som absolut lägesosäkerhet (osäkerheten i läget i förhållande till det officiella referenssystem som geometrin är angiven i), samt SKA anges som standardosäkerhet (punktmedelfel) i måttenheten meter. Värdet gäller för samtliga punkter i respektive objekts geometri, och om det finns flera punkter inom objektet som har olika värden för lägesosäkerheten, SKA den största lägesosäkerheten inom det geometriska objektet anges som värde för hela geometrin.

Om det är av särskild vikt att ange specifika geometritypers lägesosäkerhet inom en geometrityp behöver en geometrityp som tillåter detta användas (antingen som komplement eller helt byta ut den tänkta geometritypen). Till exempel: För att ange individuella punkters lägesosäkerhet för en linje, behöver den antingen bytas ut till en geometri för punkt, eller att det finns en kompletterande geometri för punkt.

Lägesosäkerheten BÖR anges med ett värde enligt intervallindelningen för lägesosäkerhet i HMK-Geodatakvalitet 2017, bilaga A.7. Det vill säga 0,01 m, 0,02 m, 0,05 m, 0,1 m, 0,2 m, 0,5 m, 1 m, osv.

Detta kan dock specificeras annorlunda i respektive specifikation.

<b>TIPS</b>
<p>Vid koordinattransformationer kan det uppstå fler decimaler än vad som är angivet för den ursprungliga koordinaten, och lägesosäkerheten kan då användas för att avgöra antalet decimaler att tillhandahålla till en slutkonsument. Användningen av för många decimaler kan av en konsument tolkas som att koordinaten är mer exakt än vad den faktiskt är.</p>

### 5.1.2 KOORDINATSYSTEM PLAN

För koordinatsystem i plan SKA SWEREF 99 TM eller någon av de officiella projektionerna användas. Vid utbyte SKA motsvarande EPSG-kod användas (se exempel i kapitel 5.11).

*En EPSG-kod är en unik kod som bland annat identifierar koordinatsystem. EPSG-koderna administreras av organisationen International Association of Oil & Gas Producers.*

### 5.1.3 HÖJDSYSTEM

I resursmodellen åtskiljs koordinatsystem i plan och höjdsystem. Det enda giltiga höjdsystemet är emellertid RH 2000. Vid utbyte SKA motsvarande EPSG-kod användas, det vill säga att koden EPSG:5613 ska användas.

### 5.1.4 DIMENSION

Dimension anger om geometrin beskrivs i två eller tre dimensioner. Alla geometrier med dimension 3 SKA ha N, E, H i varje brytpunkt.

## 5.2 Punkt (datatyp)

En punkt är en geometri i form av en punkt. Klassen Punkt har en (1) verksamhetsregel: GEO-008 (se beskrivning i kapitel 5.14).

### 5.2.1 POSITION

Attributet position beskriver punktens läge i det angivna koordinatsystemet. Datatypen PointData är definierad i ISO 19107:2019.

## 5.3 Multipunkt (datatyp)

En multipunkt består av en (1) eller flera punkter. Klassen Multipunkt har en (1) verksamhetsregel: GEO-009 (se beskrivning i kapitel 5.14).

## 5.4 Linje (datatyp)

En linje är en geometri i form av en linje. Klassen Linje har två verksamhetsregler (beskrivna i kapitel 5.14):

- GEO-004
- GEO-008

Vid utbyte av data SKA alla linjer vara raka linjer mellan angivna koordinater. Cirkelbågar kan lagras i egna system, men på grund av att olika IT-system har olika sätt att redovisa dem på, samt att det uppstår problem vid koordinattransformation mellan koordinatsystem, SKA INTE cirkelbågar utbytas. Cirkelbågar stöds ej heller av alla utbytesformat, till exempel GeoJSON.

Vid utbyte av cirkelbågar hanteras i stället kordor.

### 5.4.1 POSITION

Attributet position beskriver linjens sträckning i det angivna koordinatsystemet. Datatypen CurveData är definierad i ISO 19107:2019.

## 5.5 Multilinje (datatyp)

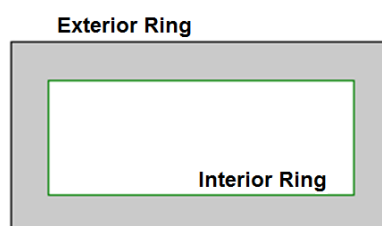
En multilinje består av en (1) eller flera linjer. Klassen Multilinje har en (1) verksamhetsregel: GEO-009 (se beskrivning i kapitel 5.14).

## 5.6 Yta (datatyp)

En yta är ett område avgränsat av linjer. Gränslinjerna SKA vara raka, och en yta kan ha hål. Klassen Yta har två verksamhetsregler (beskrivna i kapitel 5.14):

- GEO-005
- GEO-008

*Figur 3: En Yta kan ha hål. Bildkälla: Modelling Guide for 3D Objects Part 1*



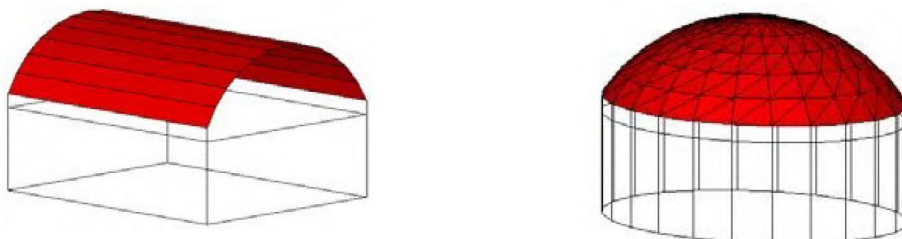
### 5.6.1 POSITION

Attributet position beskriver ytans utbredning i det angivna koordinatsystemet. Datatypen CurveData är definierad i ISO 19107:2019.

## 5.7 Multiyta (datatyp)

En multiyta består av en (1) eller flera ytor. Klassen Multiyta har en (1) verksamhetsregel: GEO-009 (se beskrivning i kapitel 5.14).

*Figur 4 Två byggnader där taket beskrivs som en multiyta. Bildkälla: Modelling Guide for 3D Objects Part 2.*



## 5.8 Kropp (datatyp)

*En annan vanligt förekommande term för kropp är "solid".*

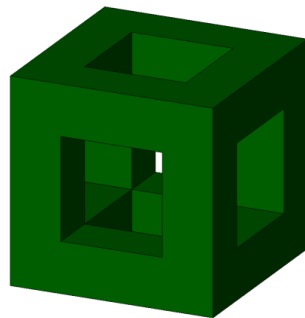
En kropp är ett tredimensionellt geometriskt element som är sammanhängande och har begränsad utsträckning. Den engelska termen för kropp i ISO 19107:2019 är "solid", och "kropp" motsvarar det som är beskrivet i ISO 19107:2019, kapitel 6.4.28.

Klassen Kropp har tre verksamhetsregler (beskrivna i kapitel 5.14):

- GEO-006
- GEO-007
- GEO-008

Alla linjer på kroppen SKA vara raka, och en kropp kan ha hål.

*Figur 5: En kropp kan ha hål. (Denna kropp är uppbyggd av 30 ytor). Bildkälla: Modelling Guide for 3D Objects Part 1*



### 5.8.1 POSITION

Attributet position beskriver kroppens utbredning i det angivna koordinatsystemet och höjdsystemet. Datatypen CurveData är definierad i ISO 19107:2019.

## 5.9 Multikropp (datatyp)

En multikropp består av en (1) eller flera kroppar. Klassen Multikropp har en (1) verksamhetsregel: GEO-009 (se beskrivning i kapitel 5.14).

## 5.10 Multigeometri (datatyp)

En multigeometri är en geometri som består av flera spridda geometrier av olika geometrityper. Klassen Multigeometri har en (1) verksamhetsregel: GEO-009 (se beskrivning i kapitel 5.14).

Stöd för multigeometrier kan vara begränsat i olika programvaror och datatypen bör användas med viss försiktighet. Figur 6 visar en gemensamhetsanläggning som beskrivs som en multigeometri bestående av såväl ledningar (linjegeometri) som ytor (ytgeometri). Här skulle objektet (gemensamhetsanläggningen) i stället kunna ha flera enskilda geometrier.

Figur 6: Exempel på multigeometri som består av olika geometrityper (ga:19).



## 5.11 Koordinatsystem plan (värde mängd)

Värde mängd innehållande koordinatsystem i plan, vilka är SWEREF 99 TM samt officiella projektionszoner.

Tabell 4: Lista med koordinatsystem i plan.

Värde	Beskrivning
EPSG:3006	SWEREF 99 TM
EPSG:3007	SWEREF 99 12 00
EPSG:3009	SWEREF 99 13 30
EPSG:3009	SWEREF 99 15 00
EPSG:3010	SWEREF 99 16 30
EPSG:3011	SWEREF 99 18 00
EPSG:3012	SWEREF 99 14 15
EPSG:3013	SWEREF 99 15 45
EPSG:3014	SWEREF 99 17 15
EPSG:3015	SWEREF 99 18 45
EPSG:3016	SWEREF 99 20 15
EPSG:3017	SWEREF 99 21 45

Värde	Beskrivning
EPSG:3018	SWEREF 99 23 15

## 5.12 Höjdsystem

Värdemängd innehållande höjdsystem.

*Tabell 5: Lista med höjdsystem.*

Värde	Beskrivning
EPSG:5613	RH 2000

## 5.13 Dimension

Värdemängd innehållande dimensioner som en geometri är angiven i. Det vill säga om geometrin är positionerad endast i plan eller även i höjd.

*Tabell 6: Lista med höjdsystem.*

Värde	Beskrivning
2	Plan
3	Plan och höjd

## 5.14 Verksamhetsregler

Följande verksamhetsregler berör Nationell resursmodell Geometri.



Tabell 7: Verksamhetsregler

Verksamhetsregel	Beskrivning
GEO-004	En linje mellan två koordinater ska vara rak. Så kallade cirkelbågar är således inte tillåtna.
GEO-005	En yta får endast ha raka begränsningslinjer.
GEO-006	En kropp får endast ha raka linjer.
GEO-007	Endast dimension = 3 är tillåtet, och samtliga koordinater måste ha ett höjd-värde.
GEO-008	<p>Samtliga koordinater inom en geometri bör ha samma dimension, men om dimension = 3, och någon punkt i geometrin saknar ett höjdvärde, ska ett "tomt värde" sättas för höjden på denna punkt. Hur detta ska uttryckas beror på överföringsformat. Värdet 0 ska inte användas (såvida inte överföringsformatet har specificerat detta).</p> <p>Notera svårigheten för konsumenter av information att tolka geometrin (visualisera) om dimension = 3 och endast vissa koordinater har ett höjdvärde. Det är därför en stark rekommendation att undvika denna typ av data.</p>
GEO-009	<p>Samtliga ingående geometrier ska (i förekommande fall) ha samma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• absolut lägesosäkerhet i plan och höjd</li> <li>• koordinatsystem i plan</li> <li>• höjdsystem</li> <li>• dimension</li> </ul>

## 5.15 Övrig information berörande geometrier

### 5.15.1 HIERARKIER AV GEOMETRIER

Såväl GML som GeoJSON har stöd för att uttrycka geometrier i hierarkier; ”en polygon består av en polygon som består av en polygon...”. Hierarkier BÖR undvikas.

### 5.15.2 NÄR NATIONELL RESURSMODELL GEOMETRI INTE RÄCKER TILL

Det kan uppstå situationer där Nationell resursmodell Geometri inte räcker till; till exempel att det finns behov av att använda cirkelbågar, eller att någon annan datatyp behöver användas, än de som Nationell resursmodell

geometri ska implementeras som (se kapitel 6 och 7). I dessa fall kan objektet utökas med tilläggsinformation (som attribut eller separat objekttyp) som medger andra sätt att uttrycka geometrier på.

Figur 6 visar ett exempel där det har identifierats ett behov av att uttrycka geometrin för vägar genom cirkelbågar. Attributet ”tilläggsgeometri” har lagts till, med datatypen CurveData, vilken möjliggör att uttrycka geometrin enligt regelverket för Curve i ISO 19107:2019. Denna kan alltså implementeras på ett annat sätt än vad som föreskrivs kapitel 6 och 7 i detta dokument.

Observera dock att informationsägaren ansvarar för samtliga geometrier och SKA säkerställa att samtliga geometrier är korrekta. Samtliga geometrier SKA kunna tillämpas likvärdigt.

Ett objekt med geometri SKA ha minst en (1) representation enligt Nationell resursmodell geometri.

*Figur 7: Exempel på när Nationell resursmodell geometri inte har varit tillräcklig, och en tilläggsgeometri har skapats.*

Väg
geometri: Linje tilläggsgeometri: CurveData

### 5.15.3 EGENSKAPER PÅ PRIMITIVER INOM GEOMETRIOBJEKTET

Alla geometriska objekt (förutom punkt) byggs upp av andra geometriska objekt. En kropp byggs till exempel upp av ytor, som i sin tur byggs upp av linjer, och därefter punkter. Om det är nödvändigt med specifika egenskaper på dessa olika delar av geometrin, behöver geometrin kompletteras med de ingående geometrierna, alternativt helt ersättas av densamma. Exempel: Om en kub har olika färg på sidorna behöver geometrin uttryckas som ytor för att möjliggöra egenskapen ”färg” på varje enskild sida. Antingen uttrycks geometrin enbart med ytor eller som komplement till en geometri av typen kropp.

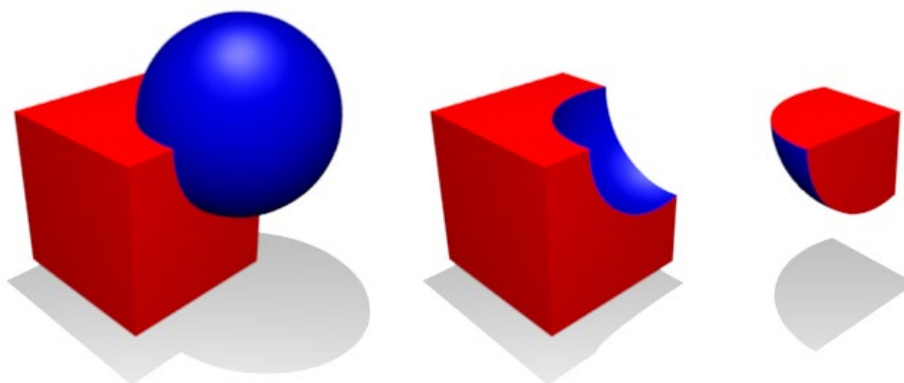
### 5.15.4 SKILLNADEN MELLAN KROPP OCH YTOR SOM BILDAR EN 3D-FIGUR

Vid en första anblick kan en kropp tyckas vara ytor som har satts samman. Faktum är att det faktiskt även är så, vilket ISO 19107:2019, kapitel 6.4.28.1, uttrycker som ”a solid has a boundary consisting of surfaces”. Det är också tydligt i GML (implementationen av ISO 19107 i XML) där datatypen Solid består av yt-datatyper.

I visualiseringssammanhang har det många gånger ingen betydelse om en 3D-figur är uppbyggd av datatypen Yta eller Kropp, men däremot vid analyser. Booleska operationer som till exempel Union, Difference och Intersection på en geometrisk figur får helt olika resultat beroende på om det är en kropp eller en 3D-figur uppbyggd av ytor. I figur 7 visas dessa tre

operationer på två kroppar, där alla har gett upphov till en ny sluten kropp. En Difference på en 3D-figur bestående av ytor skulle däremot ha inneburit att 3D-figuren inte längre är sluten (den blå ytan som finns i de två högra bilderna i figur 7 har ej ”skapats” utan det är ett ”hål”).

Figur 8: Två kroppar där de tre operationerna Union (vänstra bilden), Difference (mitten) och Intersection (högra bilden) har gjorts. Bildkälla: Wikipedia.



Val av geometrityp kan även ha betydelse för möjligheten att utföra spatiala frågor, samt dess resultat. Det är till exempel olika förutsättningar för att få svar på den spatiala frågan om en linje finns inuti en 3D-figur beroende på hur 3D-figuren är uppbyggd. Om 3D-figuren är uppbyggd av oberoende ytor blir frågan mycket komplex, och det finns troligtvis inte stöd för den typ av fråga i befintliga programvaror. En kropp å andra sidan består av ytor som är beroende av varandra, och frågan kan därmed enklare implementeras i en programvara.

Val av geometrityp kan även ha betydelse vid insamling av data. En kropp har vissa topologiska regler som måste uppfyllas för att det definitionsmässigt ska kunna vara en kropp. Dessa regler finns ofta implementerade i programvaror. Om en 3D-figur är uppbyggd av oberoende ytor måste topologiska regler som talar om att det inte får vara något glapp mellan ytorna läggas till. Detta för att säkerställa att 3D-figuren är sluten, eftersom ytor definitionsmässigt inte behöver bilda en 3D-figur. En fördel med att bygga upp till exempel en byggnad av ytor är att det då är lättare att plocka ut en tak- eller bottenyta.

Kontentan av detta resonemang är att det är viktigt att välja rätt geometrityp för rätt ändamål.

## 6 Realisering i GeoJSON

Resursmodellen för geometri realiserar på det sätt som utbytesformatets specifikation anger att geometrier ska utbytas på. I det här kapitlet beskrivs realiseringen i GeoJSON.

Specifikationen för GeoJSON är utformad på ett sådant sätt att om ett GeoJSON-objekt innehåller flera geometrier, kan dessa geometrier inte ha särskilda egenskaper. Ett exempel på detta är en byggnad, som är

sammansatt av en eller flera byggnadsdelar, där vardera byggnadsdelen har olika egenskaper.

I första hand SKA ett objekt byggas upp enligt specifikationen; det vill säga att geometrin är angiven under "huvudets" attribut "geometry". Om detta inte är möjligt på grund av informationsstrukturens utformning SKA "geometry" i "huvudet" i stället vara null, och geometrin anges på den plats som informationsmodellen anvisar.

#### OBSERVERA

Den sista meningen i kapitel 4 i "[RFC 7946](#), augusti 2016" (The GeoJSON Format) SKA tillämpas. Detta innebär att koordinaterna inte nödvändigtvis är i WGS 84, utan att koordinatsystem SKA anges genom attributet koordinatsystemPlan under attributet för geometri (se kapitel 8.1). En mottagare av data ska således inte göra ett antagande avseende koordinatsystem, utan behöver aktivt ta reda på koordinatsystem i leveransen.

## 6.1 Attributens positionering

Klassen Geometri är en abstrakt klass som vanligtvis inte direkt används i en informationsmodell, utan det är de enskilda typerna av geometrier som används. De enskilda typerna av geometrier ärver dock från Geometri.

Attributen för klassen Geometri SKA finnas under objektets attribut för geometri.

Exempel på GeoJSON-objekt som beskriver geometrin för en punkt samt klassen Geometris attribut

```
{
  "type":"Feature",
  "bbox":[
    403482.846, 6244769.677, 403482.846, 6244769.677
  ],
  "geometry":{
    "type":"Point",
    "coordinates":[
      403482.846, 6244769.677, 16.982
    ]
  },
  "id":"2d4f6b8d-f2b4-6f8b-d2f4-6d8f0b2d4f6b",
  "properties":{
    "namn":"Ett namn",
    "geometri": {
      "absolutLagesosakerhetPlan": 0.05,
      "absolutLagesosakerhetHojd": 0.2,
      "koordinatsystemPlan": "EPSG:3006",
      "hojdSystem": "EPSG:5613",
      "dimension": 3
    }
  }
}
```

## 6.2 Resursmodellens motsvarigheter i GeoJSON

Tabell 8 beskriver motsvarigheten i GeoJSON för geometrityperna i den nationella resursmodellen för geometri.

Tabell 8: Mappning mellan geometrityper i resursmodell geometri och GeoJSON.

Nationell resursmodell geometri	GeoJSON
Geometri	GeometryCollection*
Punkt	Point
Multipunkt	MultiPoint
Linje	LineString
Multilinje	MultiLineString
Yta	Polygon
Multiyta	MultiPolygon
Kropp	MultiPolygon
Multikropp	GeometryCollection bestående av MultiPolygon
Multigeometri	GeometryCollection

\* Datatypen Geometri, om den används som datatyp på ett attribut, motsvaras i GeoJSON av antingen GeometryCollection eller de geometrityper som har angivits som giltiga i en verksamhetsregel. Om ingen verksamhetsregel begränsar geometrityper ska det tolkas som att samtliga geometrityper i GeoJSON är giltiga.

## 7 Realisering i GML

Resursmodellen för geometri realiserar på det sätt som utbytesformatets specifikation anger att geometrier ska utbytas på. I det här kapitlet beskrivs realiseringen i GML.

### 7.1 Geometri

Klassen Geometri är en abstrakt klass som vanligtvis inte direkt används i en informationsmodell utan det är de enskilda typerna av geometrier som används. De enskilda typerna av geometrier ärver dock från Geometri.

Attributet ”koordinatsystem plan” SKA anges i GML med attributet srsName på respektive GML-element. Eftersom koordinatsystemet i höjd alltid är RH2000 räcker det att koordinatsystemet i plan anges, med sin fullständiga urn. Om även koordinatsystem i höjd anges SKA den kombinerade EPSG-koden användas, se tabell 9.

Tabell 9: Värde för srsName om både koordinatsystem i plan och höjdsystem används.

Koordinatsystem plan	Höjdsystem	srsName
EPSG:3006	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5845
EPSG:3007	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5846
EPSG:3008	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5847
EPSG:3009	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5848
EPSG:3010	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5849
EPSG:3011	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5850
EPSG:3012	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5851
EPSG:3013	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5852
EPSG:3014	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5853
EPSG:3015	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5854
EPSG:3016	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5855
EPSG:3017	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5856
EPSG:3018	EPSG:5613	urn:ogc:def:crs:EPSG:5857

Attributet ”dimension” anges i GML med attributet srsDimension på respektive GML-element.

Alla attribut för Geometri SKA finnas som enskilda element (om de har ett värde), förutom ”koordinatsystem plan”, ”koordinatsystem höjd” och ”dimension” som SKA anges genom GML-attribut.

Exempel på XML-dokument
<pre>&lt;Adressplats&gt;   &lt;...&gt;&lt;/...&gt;   &lt;adressplatspunkt&gt;</pre>

```

    <gml:Point srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:3006" srsDimension="3"
    gml:id="x">
      <gml:pos>6768577.7 608357.9 16.982</gml:pos>
    </gml:Point>
    <lagesosakerhetPlan>0.05</lagesosakerhetPlan>
    <lagesosakerhetHojd>0.2</lagesosakerhetHojd>
  </adressplatspunkt>
</Adressplats>

```

I exemplet har EPSG-koden för SWEREF 99 TM angivits. Om även höjdsystem skulle ha angivits skulle EPSG-koden varit 5845. Notera att de lokala projektionszonerna tillsammans med RH 2000 har andra EPSG-koder.

## 7.2 Resursmodellens motsvarigheter i GML

Tabell 10 beskriver motsvarigheten i GeoJSON för geometrityperna i den nationella resursmodellen för geometri.

Tabell 10: Mappning mellan geometrityper i resursmodell geometri och GML.

Nationell resursmodell geometri	GML
Geometri	GeometricComplex*
Punkt	Point
Multipunkt	MultiPoint
Linje	LineString
Multilinje	MultiCurve bestående av LineString
Yta	Polygon bestående av LinearRing
Multiyta	MultiSurface bestående av Polygon enligt begränsningen beskriven för Yta
Kropp	Solid bestående av Polygon enligt begränsningarna beskrivna för Yta
Multikropp	MultiSolid bestående av Solid enligt begränsningarna beskrivna för Kropp
Multigeometri	GeometricComplex bestående av en geometrityp beskriven i denna tabell, inklusive eventuella begränsningar

\* Datatypen Geometri. Om den har använts som datatyp på ett attribut, motsvaras i GML av antingen GeometricComplex eller de geometrityper som har angivits som giltiga i en verksamhetsregel. Om ingen verksamhetsregel

begränsar geometrityper ska det tolkas som att samtliga geometrityper i tabell 10 är giltiga.

### 7.3 Förhållande till CityGML

CityGML tillåter geometrityper som inte är tillåtna enligt den nationella resursmodellen för geometri. Dessa kan dock på ett eller annat sätt bytas ut till någon av godkända i detta ramverk. Tabell 11 till 16 visar förhållandet mellan CityGML och Nationell resursmodell geometri.

#### 7.3.1 **\_SOLID**

Tabell 11: CityGML och motsvarigheten i nationell resursmodell geometri.

CityGML	Nationell resursmodell geometri
Solid (boundary is restricted to OrientableSurfaces, TexturedSurfaces, Polygons or CompositeSurfaces)	Solid, bestående av Polygon enligt beskrivna regler.
CompositeSolid	-

#### 7.3.2 **\_SURFACE**

Tabell 12: CityGML och motsvarigheten i nationell resursmodell geometri.

CityGML	Nationell resursmodell geometri
Polygon, bestående av LinearRing eller Ring (endast LineString och CompositeCurve)	Polygon, bestående av LinearRing.
OrientableSurface	-
TexturedSurface (deprecated)	-
CompositeSurface	-
TriangulatedSurface	-
TIN	-



### 7.3.3 **\_CURVE**

Tabell 13: CityGML och motsvarigheten i nationell resursmodell geometri.

CityGML	Nationell resursmodell geometri
LineString	LineString
CompositeCurve (members are restricted to LineStrings or CompositeCurves)	-

### 7.3.4 **\_GEOMETRICPRIMITIVE**

Tabell 14: CityGML och motsvarigheten i nationell resursmodell geometri.

CityGML	Nationell resursmodell geometri
Point	Point

### 7.3.5 **\_COVERAGE**

Tabell 15: CityGML och motsvarigheten i nationell resursmodell geometri.

CityGML	Nationell resursmodell geometri
RectifiedGridCoverage	-

### 7.3.6 **\_ABSTRACTGEOMETRICAGGREGATE**

Tabell 16: CityGML och motsvarigheten i nationell resursmodell geometri.

CityGML	Nationell resursmodell geometri
MultiSolid	MultiSolid
MultiSurface	MultiSurface
MultiCurve	MultiCurve
MultiPoint	MultiPoint
GeometricComplex (restricted to connected, linear networks)	GeometricComplex

# Bilaga A Bilder i större format

## A.1 Figur 1 – Nationell resursmodell Geometri

