

Teknisk specifikation  
laserskanning

Gemensam upphandling genom  
Geodatasamverkan Namn och övriga  
deltagande kommuner

---

## Innehållsförteckning

0	Teknisk specifikation .....	4
1	Allmän beskrivning (HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 2.1 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 2.1) .....	4
1.1	Tjänster och produkter .....	4
1.2	Produkternas användning .....	4
2	Specifikation av utgångsmaterial (HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 2.2 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 2.2) .....	4
2.1	Insamlingsområdet inklusive filformat och referenssystem .....	4
2.2	Övrigt utgångsmaterial inklusive egenskaper .....	4
3	Specifikation av produkten (HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 2.3 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 2.3) .....	5
3.1	För alternativ 1 gäller .....	5
3.2	För alternativ 2 gäller .....	5
3.3	För samtliga alternativ gäller .....	5
3.4	Krav på markmodell i TIN .....	5
3.5	Krav på markmodell i grid .....	5
3.6	Granskning och spridningstillstånd .....	5
4	Specifikation av leverans (HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 2.4 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 2.4) .....	5
4.1	Krav på referenssystem .....	5
4.2	Krav på bladindelning .....	5
4.3	Krav på namngivning .....	6
4.4	Krav på leveranstid .....	6
	4.4.1 Laserdata .....	6
	4.4.2 Höjdmodell och grid .....	6

4.5	Stråk- och stödplan .....	6
4.6	Markstöd .....	6
4.7	Laserdata, positions- och orienteringsdata .....	6
	4.7.1 Laserdata .....	6
	4.7.1.1 Krav på informationsinnehåll i metadata .....	6
	4.7.1.2 Krav på format för metadata .....	6
	4.7.1.3 Krav på klassning .....	6
	4.7.2 Positions- och orienteringsdata ur GNSS/INS .....	7
4.8	Höjdmodell i TIN .....	7
4.9	Höjdmodell i grid .....	7
4.10	Krav på tilläggs-specifikationer av leverans .....	7
	4.10.1 Krav på medföljande dokumentation .....	7
	4.10.2 Krav på leveransmedia .....	7
	4.10.3 Krav på rådata .....	7
5	Optioner .....	7
5.1	Ytterligare klassning .....	7
5.2	Höjdkurvor .....	7
6	Specifikation av genomförande (HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 3 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 3) .....	8

## 0 Teknisk specifikation

Planering, genomförande och leverans ska göras enligt denna tekniska specifikation. Förklaring av krav och definitioner av termer framgår av HMK – Flygburen laserskanning 2017, HMK – Höjd-data 2017 och HMK – Ordlista och förkortningar, version december 2017.

### 1 Allmän beskrivning (HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 2.1 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 2.1)

#### 1.1 Tjänster och produkter

Kravspecifikationen omfattar planering, genomförande av laserskanning med klassificering samt framtagande av höjdmodell i TIN och grid.

#### 1.2 Produkternas användning

Laserskanningen skall användas som underlag för analyser, studier, skapande av höjdkurvor och ingå som utgångsmaterial till framtida ortofotoframställning.

### 2 Specifikation av utgångsmaterial (HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 2.2 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 2.2)

#### 2.1 Insamlingsområdet inklusive filformat och referenssystem

Insamlingsområde: Tillhandahålls av respektive beställare/kommun. Kan variera från ett till flera områden.

Filformat: Polygon/sluten yta som shape- eller dwg/dxf-fil.

Referenssystem: SWEREF 99 13 30 och RH 2000.

#### 2.2 Övrigt utgångsmaterial inklusive egenskaper

Kartmaterial tillhandahålls av respektive beställare/kommun.

Kartmaterialets kvalitet och aktualitet kan inte garanteras för det material som tillhandahålls för utförarens räkning och som utföraren väljer att använda.

Filformat: Shape- och/eller dwg/dxf-fil.

Referenssystem: SWEREF 99 13 30 och RH 2000.

Brytlinjer/ När beställare/kommun bedömer att det finns ett behov,

broar och viadukter: tillhandahålls underlag för brytlinjer, broar och viadukter.

### 3 Specifikation av produkten (HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 2.3 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 2.3)

#### 3.1 För alternativ 1 gäller

Krav på HMK-standardnivå:	Standardnivå 2.
Krav på punkttäthet:	12 punkter/kvm.
Krav på standardosäkerhet i plan/höjd:	0,15/0,05 meter.

#### 3.2 För alternativ 2 gäller

Krav på HMK-standardnivå:	Standardnivå 3.
Krav på punkttäthet:	20 punkter/kvm.

Krav på standardosäkerhet i plan/höjd: 0,05/0,02 meter.

### 3.3 För samtliga alternativ gäller

Krav på alternativa fotograferingsperioder: Snö- och lövfritt alternativt efter lövsprickning. Aktuell period meddelas av beställaren/kommunen.

Krav på maximalt avstånd mellan laserpunkterna: 0,40 meter.

Krav på maximal skanningsvinkel:  $\pm 20$  grader.

### 3.4 Krav på markmodell i TIN

Höjdmodell i form av ett TIN framställt ur laserskanningens georefererade markklassade punkter. Eventuellt tillhandahållna brytlinjer/broar och viadukter ska användas vid generering av TIN. Markmodellen ska visa markhöjder.

### 3.5 Krav på markmodell i grid

Genom interpolation av georefererade punkter framställs markmodell. Eventuellt tillhandahållna brytlinjer/broar och viadukter ska användas vid generering av grid. Markmodellen ska visa markhöjder.

### 3.6 Granskning och spridningstillstånd

Leverantören ansvarar för att skaffa erforderliga flyg-, databas- och spridningstillstånd vilka behövs för att genomföra uppdraget.

## 4 Specifikation av leverans

(HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 2.4 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 2.4)

### 4.1 Krav på referenssystem

Referenssystem i plan: SWEREF99, projektionszon 13 30.

Referenssystem i höjd: RH 2000 med geoidmodell SWEN17.

### 4.2 Krav på bladindelning

Bladindelningen ska göras efter koordinaternas jämna tusental i referenssystem SWEREF 99 13 30.

### 4.3 Krav på namngivning

Namngivning på filer ska vara unik och namnsätts efter bladindelningen enligt exemplet.

Exempel:

Ett blad som har nedre vänstra hörnet i koordinaterna N=6163000 och E= 118000 får filnamn 6163\_118.\*.

### 4.4 Krav på leveranstid

#### 4.4.1 Laserdata

Totalt senast fyra (4) månader efter insamlingstillfället. Sekretessgranskningstid hos Lantmäteriet ej inräknat.

#### 4.4.2 Höjdmodell och grid

Senast två (2) månader efter godkänd sekretessgranskning av laserdata hos Lantmäteriet.

#### 4.5 Stråk- och stödplan

Leverantören upprättar förslag på stråk och signaleringsplan som kommuniceras med beställaren för godkännande. Antal, läge och utformning för stöden redovisas i signaleringsplan. Signaleringsplan ska levereras till beställaren senast fyra (4) veckor före planerad flygning.

Krav på innehåll: Enligt HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 3.1.3.

#### 4.6 Markstöd

Respektive beställare/kommun signalerar erforderligt antal stöd och mäter in stöden i höjd och plan för georeferering i samråd med leverantören enligt upprättad signaleringsplan.

Krav på innehåll: Enligt HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 3.2.1.

Krav på filformat: ASCII-fil.

Krav på namngivning: Av leverantören eller enligt överenskommelse med beställare/kommun.

#### 4.7 Laserdata, positions- och orienteringsdata

##### 4.7.1 Laserdata

Krav på filformat: LAS, version 1.4.

##### 4.7.1.1 Krav på informationsinnehåll i metadata

Avvikelser i höjd mellan stråkövertäckningszoner levereras enligt tabell 2.4.7.a, HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 2.4.7. Punkttäthetskartor för sista och enda retur samt markklassade punkter levereras enligt tabell 2.4.7.b.

##### 4.7.1.2 Krav på format för metadata

Punkttäthetskartor och avvikelser i höjd mellan stråk levereras som en georefererad tiff-bild med 4x4 meters upplösning för alternativ 1 och 2 med standardnivå 2 respektive 3.

##### 4.7.1.3 Krav på klassning

Krav på klassning: Oklassat (1), mark (2) och vatten (9), enligt ASPRS, LAS, version 1.4, release 13.

##### 4.7.2 Positions- och orienteringsdata ur GNSS/INS

Krav på innehåll: Enligt HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 3.3.4.

Krav på filformat: ASCII – format, där innehållet i varje kolumn i filen anges i första raden med kommaseparering.

#### 4.8 Höjdmodell i TIN

Krav på filformat: Dwg- och dxf-format.

#### 4.9 Höjdmodell i grid

Krav på filformat: ASCII – format.

Krav på uppdelning: Uppdelning av grid sker i 1, 5, 10 och 50 m grid och indelat 1000-m rutor enligt Krav på bladindelning, avsnitt 4.3.

## 4.10 Krav på tilläggspecifikationer av leverans

### 4.10.1 Krav på medföljande dokumentation

- Stråkplan i digitalt vektorformat som dwg-fil och i pdf-format
- Placering och utformning av markstöd och kontrolltytor som dwg-fil och i pdf-format
- Kalibreringsrutiner och kalibreringsresultat av laserskanningssystem
- Redogörelse som inkluderar förberedelse, primär och sekundär databearbetning samt klassning av objekt
- Redogörelse för genomförandet av stråkutjämning och efterföljande kontroller samt korrigeringar. RMS värde för differenser mellan stråk ska anges.
- Redovisning av vilka markstöd som använts och motiv till varför eventuellt vissa markstöd inte använts
- Resultatet av granskning och noggrannhetskontroller redovisas enligt följande: För varje kommun ska procenttal av 10 x 10 meter rutor som uppfyller kravet på beställd punkttäthet redovisas för kontrolltytorna (exklusive vatten) Punkttäthetskarter i Tiff-format, se HMKReferenssystem och geodetisk mätning kapitel 3.
- Följesedel på alla levererade filer

### 4.10.2 Krav på leveransmedia Hårddisk av typen USB 3.0.

### 4.10.3 Krav på rådata

Utföraren ska behålla rådata, det vill säga obearbetat punkt- och orienteringsdata, i ett (1) år från insamlingsstillfället

## 5 Optioner

### 5.1 Ytterligare klassning

Krav på klassning:	Fullständig klassning enligt ASPRS, LAS, version 1.4, release 13.
Krav på leveranstid:	Leveranstid enligt överenskommelse med beställare/kommun.
Övriga krav:	Tillämpningsbara krav i denna tekniska specifikation ska användas.

### 5.2 Höjdkurvor

Krav på höjdkurvor:	1 m ekvidistans med rundade kurvor.
Krav på uppdelning:	Jämna meter och uppdelade enligt 1, 2, 5 och 10.
Krav på geometri och attribut:	Jämna meter och uppdelade enligt 1, 2, 5 och 10.
Krav på leveranstid:	Leveranstid enligt överenskommelse med beställare/kommun.
Övriga krav:	Tillämpningsbara krav i denna tekniska specifikation ska användas. Specifikation på tillvägagångssätt och kvalitetskontroll ska bifogas.

## 6 Specifikation av genomförande

(HMK – Flygburen laserskanning 2017, avsnitt 3 och HMK – Höjddata 2017, avsnitt 3)

Krav 3 a-b i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Rekommendation 3 c i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Krav 3.1.1 a-c i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Rekommendation 3.1.1 d-g i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Krav 3.1.1 h i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Krav 3.1.2 a-c i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Krav 3.1.3 a-h i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Krav 3.3.1 a-e i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Rekommendation 3.3.2 a i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Krav 3.3.3 a-e i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Krav 3.3.4 a-j i HMK – Flygburen laserskanning 2017 gäller

Krav 3 a-b i HMK-Höjddata 2017 gäller

Rekommendation 3 c i HMK- Höjddata 2017 gäller

Krav 3.1 b i HMK-Höjddata 2017 gäller

Krav 3.2.2 a-e i HMK-Höjddata 2017 gäller

Krav 3.4 a-j i HMK-Höjddata 2017 gäller Krav 3.4.1 a-b i HMK-Höjddata 2017 gäller

Krav 3.5.1 a-i i HMK-Höjddata 2017 gäller

Krav 3.6 a-j i HMK-Höjddata 2017 gäller