

Datum: 2017-09-05

Dokumentversion: 1.5

## Produktbeskrivning: Historiska ortofoton



# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Allmän beskrivning.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Innehåll .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>Geografisk täckning.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3</b>	<b>Geografiskt utsnitt.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4</b>	<b>Koordinatsystem.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Kvalitetsbeskrivning .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Syfte och användbarhet.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Datafångst.....</b>	<b>4</b>
2.2.1	Tillkomsthistorik .....	4
<b>2.3</b>	<b>Underhåll .....</b>	<b>5</b>
2.3.1	Underhållsfrekvens .....	5
<b>2.4</b>	<b>Datakvalitet .....</b>	<b>6</b>
2.4.1	Lägesnoggrannhet .....	6
<b>2.5</b>	<b>Metadata.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Leveransens innehåll.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>Katalogstruktur i leverans .....</b>	<b>7</b>
3.1.1	Katalogen dokument .....	7
3.1.2	Katalogen metadata .....	8
3.1.3	Katalogen ortofoto .....	8
<b>3.2</b>	<b>Leveransformat .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3</b>	<b>Filuppsättning.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Förändringsförteckning .....</b>	<b>10</b>

# 1 Allmän beskrivning

Historiska ortofoton finns digitalt lagrade och är framställda ur äldre (före år 1995) inskannade flygbilder, som är geometriskt projicerade till en ortogonal (skalriktig) kartprojektion med stöd av en höjdmodell. I ett ortofoto påverkas inte skalan eller avståndet mellan punkter av terrängens variation, så som fallet är i en flygbild där centralprojektion råder.

## 1.1 Innehåll

Historiska ortogonalprojicerade flygbilder (ortofoton) finns endast i svartvitt (sv/v) med upplösningen 0,5 m och 1 m, lokala avvikelser kan dock förekomma beroende på flyghöjd.

För översiktlig information av produkten, se även [Historiska ortofoton](#).

## 1.2 Geografisk täckning

Målsättningen är att skapa ett rikstäckande lager av historiska ortofoton för olika referensår. En Sverigetäckning med ortofoton från flygfotografering mellan i huvudsakligen åren 1956 och 1966 finns tillgänglig (Referensår 1960). Arbete pågår med en Sverigetäckning av ortofoton från flygfotografering mellan huvudsakligen 1970 och 1980 (Referensår 1975).

För Historiska ortofoton är målsättningen att ha samma utbredning som gäller för nya ortofoton, i den mån det finns bilder som täcker.

För aktuell redovisning av täckning och tillgängliga ortofoton, se [www.geolex.lm.se/](http://www.geolex.lm.se/) och välj Bild och höjd/Historiska ortofoton, alternativt ladda ner som shapefiler på [Planer och utfall - Bildförsörjningsprogrammet](#), under rubriken Historiska ortofoton.

## 1.3 Geografiskt utsnitt

Historiska ortofoton produceras och lagras i 5 x 5 km-rutor i referenssystemet RT 90 2,5 gon V. Anledningen till detta är att bildernas exponeringspunkt, liksom det ursprungliga markstödet, är anpassat till RT 90 2,5 gon V.

Historiska ortofoton levereras i filer enligt de 5x5 km-rutor de lagras i, eller anpassade till annat valt koordinatsystem, men kan även beställas i valfritt utsnitt, med min-max koordinater. De kan även beställas i lokala koordinatsystem.

En fil med ett svartvitt historiskt ortofoto över en 5 x 5 km-ruta med 0,5 m upplösning innehåller 10 000 x 10 000 pixlar i form av en s.k. 8-bits bild. Datamängden för denna fil uppgår till 100 Mb i okomprimerad form, med 1 m upplösning innebär detta 5 000 x 5 000 pixlar som uppgår till 25 Mb.

## 1.4 Koordinatsystem

Plan: RT 90 2,5 gon V.

Höjd: Rikets system RH 70.

## 2 Kvalitetsbeskrivning

I Tabell 1 redovisas kvalitet med kvalitetsteman och -parametrar som beskrivs i standard SS-EN ISO 19157:2013 Geografisk information – Datakvalitet. Mer utförlig beskrivning av tillkomst och kvalitet finns i den löpande texten.

Tabell 1: Kvalitetsteman och kvalitetsparametrar för Historiska ortofoton

Kvalitetstema	Kvalitetsparameter	Kvalitet
Lägesnoggrannhet	-Absolut lägesnoggrannhet -Lägesnoggrannhet hos rasterdata	Med de metoder som används vid framställningen av de historiska ortofotona uppnås normalt ett medelfel i plan på ca 2 meter. Detta är dock inget som kan garanteras. Det kan finnas lokala avvikelser på grund av flygbildernas varierande kvalitet och viss osäkerhet i det stöd som använts p.g.a. avsaknad av GPS. Se även kapitel 2.4.1 Lägesnoggrannhet.

### 2.1 Syfte och användbarhet

Historiska ortofoton kan användas för bl.a. uppföljning av förändringar i vegetation och bebyggelse, identifiering av gamla rågångar som tidigare varit huggna, lokalisering av gamla deponier av miljöfarligt gods runt industrier samt andra potentiella och numera osynliga miljöproblem, återskapande av våtmarker.

Vissa faktorer kan påverka och ge viss variation i bilderna. Exempel på sådana är dis, solvinkel, förhållanden på marken vid fotograferingstillfället (t.ex. torka), resultatet vid framkallningen av flygbilden (d.v.s. kvaliteten på den fysiska flygbilden), samt även resultatet av skanningen.

Ortofotot ska normalt sett ha osynliga sömmar för samtliga ingående flygbilder. Detta kan dock inte alltid uppnås.

### 2.2 Datafångst

#### 2.2.1 Tillkomsthistorik

Flygfotograferingen har genomförts från främst 4 600 meters höjd med svartvit film och är anpassad till dåvarande referenssystemet RT 90 2,5 gon V. Dessa flygbilder har på senare tid skannats in och använts för framställning av historiska ortofoton.

Flygbilderna har sedan skannats med upplösningen 15 mikrometer. Den efterföljande georefereringen av de digitala bilderna sker på delvis annat sätt än för de nya flygbilderna, eftersom GPS-data inte finns tillgänglig.

Centrumkoordinaten för flygbilderna hämtas från gamla analoga stråköversikter. Inre orientering görs till stor del manuellt genom att leta upp bildernas rammärken och mäta in dessa. Gamla kamerakalibreringsprotokoll används för att få koordinater för rammärken och för att kunna korrigera för kamerans felteckning. I de fall protokollen bara innehåller längderna mellan rammärkena, måste rammärkenas koordinater räknas fram. Många naturliga stödpunkter som används i den normala blocktrianguleringen går även att använda på de historiska bilderna.

När bilderna väl är georefererade är metoden densamma som i den moderna produktionen. Flygbilderna räknas om från centralprojektion till ortogonalprojektion och korrigeras för variationer i skala som orsakas av höjdskillnader i terrängen.

De skalriktiga bilderna läggs därefter ihop i stora mosaiker, där skarvarna (sömmarna) mellan bilderna döljs så långt det är möjligt. Resultatet blir ortofoton inpassade i ett bestämt koordinatsystem. Sömmar kan även läggas så att eventuella moln maskas bort. Ett historiskt ortofoto kan därför innehålla bilder från olika flygår.

Höjdmodellen som används för historiska ortofoton är GSD Höjddata grid 50 +. Detta för att den ligger bättre till tidsmässigt än den nya höjdmodellen med 2 m upplösning. Bedömningen är att många stora förändringar med t.ex. nya vägar och trafikplatser, som redovisas i den nya markmodellen, skulle skapa stora geometriska fel när man använder den på gamla bilder där dessa objekt inte finns.

Varje ortofoto är vanligen framställt av flygbilder från samma flygår. För referensår 1960 har dock cirka 20 % av ortofotona ett visst inslag av flygbilder, större eller mindre, från olika flygår. Detta orsakas av den mindre och oregelbundna tillgången på flygbilder. I det som hittills producerats av referensår 1975 är motsvarande andel något lägre (16 %).

### *Geometrisk upplösning*

Flyghöjden för flygbilderna som ligger till grund för ortofotot är avgörande för den ursprungliga geometriska upplösningen. Fotografering har främst skett från 4 600 m med en negativskala på runt 1:30 000 och skanning är gjord med 15 mikrometer, vilket ger en upplösning i flygbilderna på 0,45 m/pixel och i ortofotona 0,5 m/pixel. Vissa avvikelser kan dock finnas i fjällen, där flyghöjden ibland varit 9200 meter.

### *Radiometrisk upplösning*

För historiska ortofoton är den radiometrisk upplösningen 8 bitar, gråskala 0-255.

## **2.3 Underhåll**

### **2.3.1 Underhållsfrekvens**

Lantmäteriet producerar digitala ortofoton rikstäckande sedan mitten av 1990-talet. För äldre bildmaterial finns bara flygbilder i form av centralprojektioner, i huvudsak lagrat i ett analogt bildlager, men en mindre mängd även som skannade kopior. För att underlätta användningen av dessa bilder framställs nya ortofoton från ett äldre historiskt bildmaterial. De nyframställda skalriktiga gamla flygbilderna benämns Historiska ortofoton och är alltså ögonblicksbilder ur historien.

Målsättningen är att skapa ett rikstäckande lager av Historiska ortofoton för olika referensår, till exempel 1960 (som redan finns tillgängligt) och 1975. Begreppet referensår avser här ett årtal plus minus cirka 5 år. Referensår 1960 bedöms vara det äldsta bildmaterial där det är möjligt att uppnå en rikstäckning. Äldre årgångar kommer inte att bli heltäckande.

För aktuell information om utfall av produktion av historiska ortofoton, se vår webbtjänst [www.geolex.lm.se/](http://www.geolex.lm.se/).

## **2.4 Datakvalitet**

### **2.4.1 Lägesnoggrannhet**

Eftersom produktionsmetoderna som används är en kombination av ny och gammal teknik blir den geometriska noggrannheten relativt bra. Till skillnad från de äldsta befintliga digitala ortofotona, där endast en bild användes för ett ortofoto, så används nu ca tre flygbilder och bara de mest centrala delarna ur varje bild för att framställa ett ortofoto.

Med de metoder som används vid framställningen av de historiska ortofotona uppnås normalt ett medelfel i plan på ca 2 meter. Detta är dock inget som kan garanteras. Det kan finnas lokala avvikelser på grund av flygbildernas varierande kvalitet och viss osäkerhet i det stöd som använts p.g.a. avsaknad av GPS.

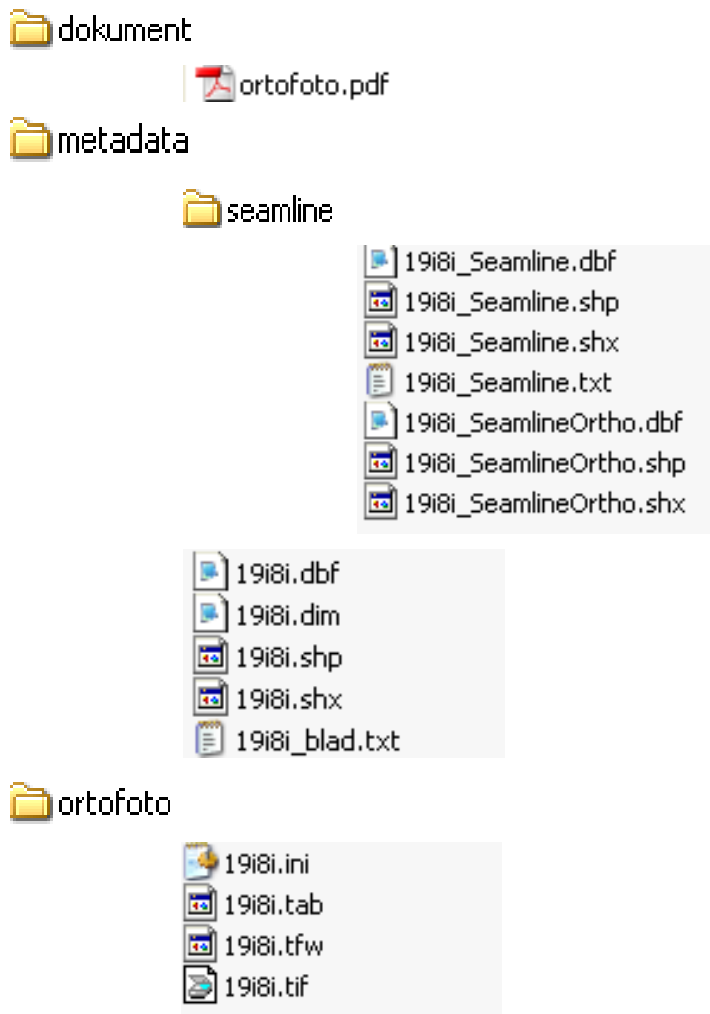
## **2.5 Metadata**

Historiska ortofoton levereras i filer om 5x5 km anpassade till valt koordinatsystem. Det framgår i metadata vilka ortofoton de är sammansatta av och även utbredningen av dessa. Information om ingående flygbilder, t.ex. flyghöjd, ingår och sömlinjerna redovisas i form av polygoner.

## 3 Leveransens innehåll

### 3.1 Katalogstruktur i leverans

I en leverans sorteras filerna in under tre kataloger, se exemplet nedan.



#### 3.1.1 Katalogen dokument

Denna katalog innehåller produktbeskrivningen för historiska ortofoton i pdf-format (ortofoto.pdf).

### 3.1.2 Katalogen metadata

Denna katalog innehåller metadata i shapeformat för utbredningen av varje ortofoto i RT 90 2,5 gon V som det levererade ortofotot består av. Delvis samma information finns även i en dimap-fil (.dim) och i en textfil (.txt).

Dessutom finns här underkatalogen *seamline* som innehåller:

- BildId (innehållande bl.a. flygår) för de flygbilder som ortofotot består av, inkl. sömlinjerna mellan de olika flygbilderna (Seamline), i shapeformat och tillhörande textfil.
- Information om vilken höjdm modell och programvara etc. som använts vid framställningen av de ortofoton i RT 90 2,5 gon V som det levererade ortofotot består av (SeamlineOrtho), i shapeformat.

### 3.1.3 Katalogen ortofoto

Denna katalog innehåller ortofotot i TIFF (.tif) eller JPEG-format samt tillhörande koordinatinformation till ArcMap (.tfw), MapInfo (.tab) och AutoKa PC (.ini).

## 3.2 Leveransformat

Historiska ortofoton levereras som standard i okomprimerat TIFF- eller JPEG-format, tillsammans med koordinatinformation. Historiska ortofoton är framställda i RT 90 2,5 gon V men kan även levereras i SWEREF 99 TM.

## 3.3 Filuppsättning

Filnamn (exempel)	Filens innehåll
19i8i.tif	Bilden i TIFF-format
19i8i.tfw	Koordinatinformation till ArcMap
19i8i.tab	Koordinatinformation till MapInfo
19i8i.ini	Koordinatinformation till AutoKa PC
Ortofoto.pdf	Produktbeskrivning i pdf-format

Shape-format levereras i 3 filer:

Filnamnsändelse	Typ av fil
*.shp	Geometrifil
*.dbf	Attributfil i Dbase-format.
*.shx	Indexfil.



Filnamn (exempel)	Filers innehåll																											
19i8i.dbf 19i8i.shp 19i8i.shx	<p>Filer innehållande metadata i shapeformat för alla i det levererade ortofotot, ingående ortofotona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Imageld i formatet: <b>sey_yg_orrrrr_kåå</b>.</li> </ul> <p><b>Bokstavs- Innebörd</b>  <b>komb.</b></p> <p>se Sverige  y_y Upplösning (t.ex. 0_5 = 0,5 meter)  g Gråskalebild  o Ortofoto  rrrr 5 km indexrutan i RT 90 2,5 gon V  k Källa. Kan vara en av följande:</p> <table border="1" data-bbox="774 672 1289 1070"> <thead> <tr> <th>Bokstav</th> <th>Flyghöjd</th> <th>Kamerakonstant</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>9200 m</td> <td>150 mm</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>7600 m</td> <td>150 mm</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>4600 m</td> <td>150 mm</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>3200 m</td> <td>150 mm</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>8300 m</td> <td>150 mm</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>2300 m</td> <td>150 mm</td> </tr> <tr> <td>g</td> <td>3000 m</td> <td>300 mm</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>1800 m</td> <td>150 mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>åå Det två sista siffrorna i flygfotoåret</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ImageName i formatet: orrrrr_kåå, se ovan.</li> <li>GridRef (Indexrutan i RT 90 2,5 gon V), se ovan.</li> <li>Time (Flygår).</li> <li>Altitude (Flyghöjd).</li> </ul>	Bokstav	Flyghöjd	Kamerakonstant	a	9200 m	150 mm	b	7600 m	150 mm	c	4600 m	150 mm	d	3200 m	150 mm	e	8300 m	150 mm	f	2300 m	150 mm	g	3000 m	300 mm	h	1800 m	150 mm
Bokstav	Flyghöjd	Kamerakonstant																										
a	9200 m	150 mm																										
b	7600 m	150 mm																										
c	4600 m	150 mm																										
d	3200 m	150 mm																										
e	8300 m	150 mm																										
f	2300 m	150 mm																										
g	3000 m	300 mm																										
h	1800 m	150 mm																										

Filnamn (exempel)	Filens innehåll
19i8i_blad.txt	Motsvarande metadata som ovan finns även i textfilen.
19i8i.dim	Metadata finns även i dimapfilen i xml. För dokumentation och scheman, se <a href="http://www.spotimage.fr/dimap/spec/dimap.htm">www.spotimage.fr/dimap/spec/dimap.htm</a>
19i8i_Seamline.dbf 19i8i_Seamline.shp 19i8i_Seamline.shx	Filer innehållande metadata i shapeformat för de ingående flygbilderna: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildid för ingående flygbilder (bestående av flygår, flygstråk samt bildnummer)</li> <li>• Information finns även om vilka flygbilder som ingår i ortofotot och var sömlinjerna mellan flygbilderna finns. Sömlinjerna redovisas i form av polygoner.</li> </ul>
19i8i_Seamline.txt	Motsvarande metadata som ovan, förutom gällande sömlinjerna, finns även i textfilen.
19i8i_SeamlineOrtho.dbf 19i8i_SeamlineOrtho.shp 19i8i_SeamlineOrtho.shx	Filer innehållande metadata i shapeformat för alla i det levererade ortofotot ingående ortofotona: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildid för ortofotot (se ImageName ovan).</li> <li>• Tid (flygår).</li> <li>• Höjdmodell (Höjdmodell som använts vid framställningen).</li> <li>• Program (Program som använts vid ortofotoframställningen).</li> <li>• Medelfel (Medelfel, RMSE, beräknas genom att för ett stort antal slumpvist valda punkter ta kvadratsumman av skillnaden mellan mätt och uppskattat värde för respektive punkt, dela detta med antal punkter, samt dra roten ur resultatet).</li> </ul>

## 4 Förändringsförteckning

Version	Datum	Orsak samt ändring mot tidigare version
1.5	2017-09-05	Kompletterad med tabell med kvalitetsbeskrivning under kapitel 2 samt information gällande kvalitet under kapitel 2.4. Informationen i dokumentet är dessutom något omstrukturerad.
1.4	2017-02-10	Korrigerad felaktighet gällande innehållet i underkatalogen seamline, under rubrik 2.1.2. Den katalogen innehåller Bildid för de flygbilder som ortofotot består av, inte flygfototidpunkten.
1.3	2016-04-13	Uppdaterad länk i kapitel 1.2.
1.2	2015-02-13	Reviderad information gällande filernas innehåll i kap. 2.3.
1.1	2012-12-04	Uppdaterade länkar till nya lantmateriet.se