

Datum: 2018-10-25

Dokumentversion: 3.3

## Produktbeskrivning: Ortofoto/Ortofoto25



# 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>4</b>
<b>1.4</b>	<b>Koordinatsystem.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Kvalitetsbeskrivning.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Syfte och användbarhet.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Datafångst.....</b>	<b>6</b>
2.2.1	Tillkomsthistorik .....	6
2.2.2	Geometrisk upplösning .....	6
2.2.3	Radiometrisk upplösning.....	6
<b>2.3</b>	<b>Underhåll .....</b>	<b>7</b>
2.3.1	Underhållsfrekvens .....	7
<b>2.4</b>	<b>Datakvalitet .....</b>	<b>7</b>
2.4.1	Lägesnoggrannhet .....	7
<b>2.5</b>	<b>Metadata.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Leveransens innehåll.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Katalogstruktur i leverans .....</b>	<b>9</b>
3.1.1	Katalogen ortofoto .....	9
3.1.2	Katalogen 67_6 .....	9
3.1.3	Katalogen metadata .....	9
<b>3.2</b>	<b>Leveransformat .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3</b>	<b>Filuppsättning.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Förändringsförteckning .....</b>	<b>14</b>
<b>Bilaga 1: Exempel på skillnad före och efter lövsprickning</b>		
	<b>15</b>	
<b>Bilaga 2: Exempel på skillnad beroende på objektets läge i förhållande till flygstråket.....</b>		<b>16</b>

# 1 Allmän beskrivning

Ortofoton är radiometriskt bearbetade flygbildsdata, som är geometriskt projicerade till en ortogonal kartprojektion med stöd av en höjdmodell.

I ett ortofoto påverkas inte skalan eller avståndet mellan punkter av terrängens variation, till skillnad från en flygbild där man har en centralprojektion.

## 1.1 Innehåll

Produkten innehåller ortogonalprojicerade flygbilder (ortofoton) med olika kombinationer av våglängdsband och i olika upplösningar:

Produkt	Upplösning	Svartvitt (sv/v)	Färg (Röd, grön, blå)	IR (Infraröd, röd, grön)
Ortofoto	0,5 m	Ja	Ja	Ja
Ortofoto25	0,25 m	Ja, fr.o.m. 2006	Ja, fr.o.m. 2006	Ja *

\* Ortofoto25 i IR finns från 2011 och framåt, samt över vissa tätorter som fotograferades 2009, t.ex. Storstockholm. Här hittar du information om [täckning, planer och utfall](#).

För översiktlig information av produkterna, se även nedanstående länkar:

[Ortofoto - Lantmäteriet](#)

[Ortofoto25 - Lantmäteriet](#)

## 1.2 Geografisk täckning

Ortofoto, med 0,5 m upplösning, finns inom hela Sveriges territorium begränsat av riksgräns och sjöterritoriets gräns i havet, med undantag för ytor med endast öppet vatten. År 2000 fanns det för första gången en hel rikstäckning med digitala ortofoton, då med 1 m upplösning i sv/v. Sedan dess har flera uppdateringar gjorts och hela landet är numera täckt med ortofoton i både färg och IR med 0,5 m upplösning.

Ortofoto25, med 0,25 m upplösning, finns från 2006 och framåt för ett urval av de största tätorterna och har från 2012 utökats till att omfatta hela södra delen av landet och längs norrlandskusten som en del i det nationella rikstäckande bildförsörjningsprogrammet. I cirka 44 % av landet finns nu även ortofoton med 0,25 m upplösning. Se även [Planer och utfall - Bildförsörjningsprogrammet](#) på Lantmäteriets hemsida.

### 1.3 Geografiskt utsnitt

Ortofoton producerades och lagrades fram till och med 2005 i 5 x 5 km rutor enligt Fastighetskartans dåvarande bladindelning, som följer referenssystemet RT 90 2,5 gon V.

Från och med 2006 framställs och lagras ortofoton med 0,5 m upplösning i filer om 5 x 5 km och ortofoton med 0,25 m upplösning i filer om 2,5 x 2,5 km, anpassade till referenssystemet SWEREF 99 TM. Indexrutornas beteckningar förändrades 2014-09-17, för mer information om indexsystemet och indexrutornas nya beteckningar, se [Infoblad 11](#).

Nedan redovisas de levererade filernas täckningsområde och storlekar för resp. produkt.

Produkt	Filens täckningsområde	Genomsnittlig filstorlek i LZW-komprimerad GeoTIFF
Ortofoto sv/v 1 m	5x5 km (5 000x5 000 pixlar)	21 MB
Ortofoto sv/v 0,5 m	5x5 km (10 000x10 000 pixlar)	85 MB
Ortofoto färg/IR 1 m	5x5 km (5 000x5 000 pixlar)	50 MB
Ortofoto färg/IR 0,5 m	5x5 km (10 000x10 000 pixlar)	202 MB
Ortofoto25 sv/v 0,25 m	2,5x2,5 km (10 000x10 000 pixlar)	85 MB
Ortofoto25 färg/IR 0,25m	2,5x2,5 km (10 000x10 000 pixlar)	202 MB

Ortofoto och Ortofoto25 levereras i filer enligt de rutor de lagras i, men kan även beställas i valfritt utsnitt, med min-max koordinater. Vid beställning av utsnitt, polygoner eller rutor större än de indexrutor ortofotona lagras i, levereras samtliga berörda indexrutor.

### 1.4 Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 TM samt lokala zoner.

Höjd: RH 70 för ortofoton producerade t.o.m. 2005, RH 2000 för ortofoton producerade fr.o.m. 2006.

## 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 Ortofoto

Kvalitetstema	Kvalitetsparameter	Kvalitet
Lägesnoggrannhet	-Absolut lägesnoggrannhet -Lägesnoggrannhet hos rasterdata	Den geometriska lägesnoggrannheten i ett färdigt ortofoto beror dels på geometrin i flygbilden, dels på vilken kvalitet det är i höjdmodellen som används. För något äldre ortofoton med 0,5 m upplösning har höjddata 50 m (den gamla höjdmodellen) använts, vilket ger ett förväntat medelfel i plan på ca 1 m. För nyare ortofoton som bygger på 20 m grid från den nya höjdmodellen påverkas medelfelet i plan marginellt. Vid framställning av Ortofoto25 inom den rikstäckande flygfotograferingen används en höjdmodell med 10 m grid, som ger ett beräknat medelfel i plan på ca 0,30 meter i det färdiga ortofotot.  Se även kapitel 2.4.1 Lägesnoggrannhet.

### 2.1 Syfte och användbarhet

Både Ortofoto och Ortofoto25 används framför allt som underlag för att producera kartor. Bilderna används även inom andra områden, till exempel för samhällsplanering, miljöövervakning, planering och uppföljning av markanvändning samt som bakgrund till annan information och i GIS-system.

Bilder som är fotograferade före lövsprickning innehåller inte så mycket IR-information. Därför kan bilderna vara mer eller mindre lämpliga för olika användningsområden, kopplat till flygfotograferingstidpunkt. I bilaga 1 finns exempel på bilder som visar effekterna av olika flygfototidpunkter. Även andra faktorer kan ge viss variation i bilderna. Exempel på sådana är: dis, solvinkel och förhållanden på marken, t.ex. torka, vid fotograferingstillfället.

Vid framställning av ortofoton sker en radiometrisk korrigerings och bearbetning, vilket betyder en förändring av pixelvärden. Därmed är det inte möjligt att göra korrekta radiometrisk mätningar i ett ortofoto.

Beroende på var i flygbilden en byggnad ligger, d.v.s. hur långt ifrån byggnaden som flygstråket går, kan man i ortofotot se mer eller mindre av byggnadens fasad. För mer information om detta, se bilaga 2 i detta dokument.

För Ortofoto fr.o.m. årgång 2010 och Ortofoto25 gäller att pixlar utan bildinformation (som ligger utanför ortofotots klippolygon eller täckning) har värdet (0,0,0), för att kunna särskilja dessa pixlar från t.ex. mörka ytor som vatten. Detta används framför allt när bilderna inte täcker en hel 2,5 x 2,5- eller 5 x 5 km-ruta. Om bildformatet är GeoTIFF finns det med som inbäddad information i form av No Data Value. Det finns inte någon pixel med värdet (0,0,0), ej heller någon pixel innehållande enstaka 0-värde, innanför ortofotots täckning.

För Ortofoto före 2010 gäller också att pixlar utan bildinformation (som ligger utanför ortofotots klippolygon eller täckning) har värdet (0,0,0). Om bildformatet är GeoTIFF finns det med som inbäddad information i form av No Data Value. Men det kan dock finnas enstaka pixlar med värdet (0,0,0) innanför ortofotots täckning.

Ortofotot har normalt osynliga sömmar mellan de ingående flygbilderna.

## 2.2 Datafångst

### 2.2.1 Tillkomsthistorik

Ortofotoproduktionen är tätt sammanlänkad med flygfotografering för den nationella bildförsörjningen. När nya flygbilder har tagits fram i Lantmäteriets bildförsörjningsprogram framställs ortofoton i färg och IR ur dessa.

Flygfotografering genomförs från olika flyghöjder (2500 m-7400 m) beroende på vilken kamera som används och vilken upplösning som önskas.

Ortofoto i färg och IR produceras av de panskräpta färg- respektive IR-bilderna över alla områden som fotograferas. Svartvita ortofoton framställs i samband med leverans, av i första hand ortofoto i färg men om sådana ej finns av ortofoto i IR.

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 mellan bilderna döljs så långt det är möjligt. Det är de mest centrala delarna av varje flygbild som ingår i det slutliga ortofotot.

De äldre årgångarna av Ortofoto, från mitten av 1990-talet fram till 2005, har framställts av inskannade analoga flygbilder eller genom skanning av analoga ortofoton och är i allmänhet inte mosaiker utan gjorda på en bild.

Resultatet blir ortofoton inpassade i ett bestämt koordinatsystem. Som resultat sparas också sömmarna och information om varje enskild flygbild, t.ex. flygfototidpunkt.

Varje ortofoto är vanligen framställt av flygbilder från samma flygår, men enstaka ortofoton (2-3 stycken i en hel rikstäckning) kan dock vara framställda av flygbilder från olika flygår.

Fram t.o.m. 2011 togs rikstäckande ortofoton enbart fram med 0,5 m upplösning, i färg och IR. Från 2012 och framåt genomförs delar av den rikstäckande flygfotograferingen med 0,25 m upplösning.

Oavsett ursprunglig upplösning kan ortofoton med 0,5 m eller 1 m upplösning alltid levereras, producerat av det senaste fotot från den rikstäckande fotograferingen.

### 2.2.2 Geometrisk upplösning

Flyghöjd och typ av kamera som används vid fotograferingen är avgörande för vilken geometrisk upplösning bilderna får.

Flygbilder med 0,48 meters upplösning ger ortofoton med 0,5 meters pixlar, vilket motsvarar 0,5 x 0,5 meter på marken. Flygbilder med 0,24 meters upplösning ger ortofoton med 0,25 meters pixlar, vilket motsvarar 0,25 x 0,25 meter på marken.

Ett ortofoto kan alltid räknas om till en lägre upplösning. Ett ortofoto med 0,5 m upplösning kan t.ex. räknas om och levereras i 1 m upplösning.

### 2.2.3 Radiometrisk upplösning

Ortofoton i färg (RGB) respektive IR (IRG) har en radiometrisk upplösning på 24 bitar (8 bitar per färgband). Ortofotot har normalt sett osynliga sömmar för samtliga ingående bilder.

Flygbilderna, som ortofotona produceras av, har behandlats för att åstadkomma så neutrala och verklighetsöverensstämmande färger som möjligt, röda och blå stick tas bort ur bilderna.

## 2.3 Underhåll

### 2.3.1 Underhållsfrekvens

Ambitionen är att fotografera ca 30 % av landet varje år, oftare i mer tätbebyggda områden i södra Sverige och längs norrlandskusten (vartannat år), men glesare i Norrlands inland och fjällen (vart 4:e - 10:e år). I och med fotografering med digital kamera framställs numera ortofoton i både färg och IR från samma fotografering.

Hela landet fotograferas enligt en långsiktig flygfotoplan, se länken [Planer och utfall - Bildförsörjningsprogrammet](#). Den årliga flygfotoplanen kan dock inte alltid genomföras i sin helhet, t.ex. kan i vissa fjällområden väderförhållande vara för dåliga.

Stora delar av landet fotograferas med upplösningen 0,48 m, men södra delen av landet och längs norrlandskusten fotograferas vartannat år med 0,24 m upplösning. Återstående 12 tätorter inom låghöjdsprogrammet, som ligger utanför 0,24 m täckningsområde, fotograferas med ett intervall på två till fyra år, beroende på användning och efterfrågan.

Här finns [aktuell information om utfall av ortofotoproduktionen](#).

## 2.4 Datakvalitet

### 2.4.1 Lägesnoggrannhet

Den geometriska lägesnoggrannheten i ett färdigt ortofoto beror dels på geometrin i flygbilden, dels på vilken kvalitet det är i höjdmodellen som används. Fel i höjdmodellen som används i ortofotoproduktionen försämrar lägesnoggrannheten i ortofotot mer ju längre ut från flygbildcentrum man kommer. Vilken höjdmodell som använts framgår i metadata som medföljer vid leverans.

För lite äldre ortofoton med 0,5 m upplösning har höjddata 50 m (den gamla höjdmodellen) använts, vilket ger ett förväntat medelfel i plan på ca 1 m. För nyare ortofoton med 0,5 m upplösning, som bygger på 20 m grid från den nya höjdmodellen, påverkas medelfelet i plan marginellt. Däremot är tillförlitligheten större och lokalt kan det vara betydligt bättre geometri (jämfört med de ortofoton där den gamla höjdmodellen använts), framför allt i ytterkanterna av flygstråken, där höjdmodellen har störst påverkan. I de mest centrala delarna av respektive ingående flygbild har höjdmodellen relativt lite påverkan på geometrin i det färdiga ortofotot.

Vid framställning av Ortofoto25 inom den rikstäckande flygfotograferingen används en höjdmodell med 10 m grid, som ger ett beräknat medelfel i plan på ca 0,30 meter i det färdiga ortofotot. För enskilda tätorter har höjdmodellen tidigare framställts genom bildmatchning och manuell editering. Där den nya höjdmodellen funnits tillgänglig har ett grid med 4 m upplösning använts. Det påverkar noggrannheten i ortofotot marginellt, men lokalt kan det vara avsevärt bättre geometri, framför allt i ytterkanterna av flygstråken. Det beror bl.a. på att den nya höjdmodellen är en renodlad markmodell medan den matchade med 10 m upplösning är en blandning av mark och ytmodell, t.ex. i tät skog.

Eventuella avvikelser i ortofoton och skillnader mellan olika årgångar kan bero på de ursprungliga flygbildernas geometri och vilken höjdmodell som har använts.

Den nya höjdmodellen har under uppbyggnadsskedet använts när den funnits klar och heltäckande för de ortofoto-områden som producerats, gäller både för Ortofoto och Ortofoto25.

## 2.5 Metadata

Ortofoto med upplösning 0,5 m och Ortofoto25 med upplösning 0,25 m levereras i filer om 5x5 resp. 2,5x2,5 km, anpassade till valt koordinatsystem. I tillhörande metadatafiler, även dessa anpassade till valt koordinatsystem, framgår bl.a. vilka ortofoton de är sammansatta av, utbredningen av dessa, samt information om ingående flygbilder. Tillsammans med ortofoton från 2010 och framåt levereras även sömlinjer och flygfototidpunkter för de ingående flygbilderna, sömlinjerna redovisas i form av polygoner.

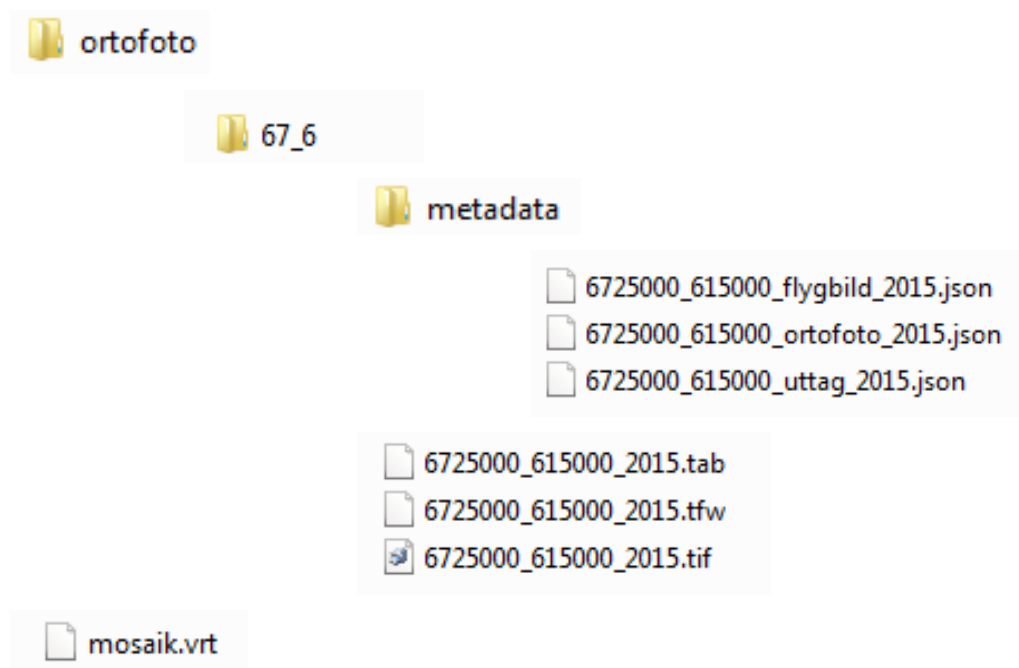
För äldre Ortofoto med 0,5 m upplösning, fr.o.m. 2006 t.o.m. 2012, kan bildpunktfiler i shapeformat laddas hem, innehållande information om flygfototidpunkt för alla flygbilder, som sedan kan matchas mot ortofotona: [Leveransinformation – Ortofoto](#), se länken "***ladda hem shapefilen här***" under rubriken Metadata.



## 3 Leveransens innehåll

### 3.1 Katalogstruktur i leverans

I en leverans sorteras filerna in under olika kataloger, se exemplet nedan för hur en leverans av Ortofoto i SWEREF 99 TM kan se ut.



#### 3.1.1 Katalogen ortofoto

Under denna katalog ligger filen mosaik.vrt; en fil som skapar en virtuell mosaik av alla ortofoton i leveransen.

#### 3.1.2 Katalogen 67\_6

Namngivningen av katalogen är baserad på ortofotots koordinater och är därmed dynamisk. Katalognamnet består av de två första siffrorna i nord-sydlig riktning (northern) och den första siffran i öst-västlig riktning (eastern) i det nedre vänstra hörnet, t.ex. 67\_6.

Under denna katalog ligger själva bildfilerna i LZW-komprimerad GeoTIFF, de kan även fås i formatet JPEG. Tillsammans med bildfilerna ligger även tillhörande WORLD-filer för ovannämnda format (med filändelserna .tfw resp. .jgw), samt även specifikt för MapInfo (med filändelsen .tab).

#### 3.1.3 Katalogen metadata

Under denna katalog ligger metadata i tre olika GeoJSON-filer för de i ortofotot ingående flygbilderna (inkl. utbredningen), de i uttaget ingående ortofotona (inkl. utbredningen) samt för hela ortofotouttaget. Filerna är anpassade till det koordinatsystem som uttaget gjorts i. Filinnehållet är dock lite olika beroende på om ortofotona är från 2010 och framåt, eller från åren 2006-2009. För mer information om filernas innehåll, se kapitel 3.3.

Scheman för dessa GeoJSON-filer kan laddas hem från en schemaserver här:

<http://namespace.lantmateriet.se/distribution/produkter/ortofoto/v1.1/>

## 3.2 Leveransformat

Ortofoton levereras i LZW-komprimerad GeoTIFF eller JPEG. Bägge formaten har inbyggd georeferering i filen, men vi skickar dessutom alltid med separata WORLD-filer. Ortofoton kan levereras i SWEREF 99 TM samt lokala zoner.

För GeoTIFF-formatet levereras ortofoton med insättningspunkten "area" (Pixel Is Area), d.v.s. pixelvärdet täcker hela pixelns area. Vid ytterligare frågor om detta hänvisar vi till GeoTIFF-specifikationen:

<http://web.archive.org/web/20160326194152/http://remotesensing.org/geotiff/spec/geotiff2.5.html#2.5.2>.

## 3.3 Filuppsättning

Filnamnet för en 5 x 5 km ruta resp. 2,5 x 2,5 km ruta kan bestå av indexrutans beteckning enligt indexsystemet, alternativt av koordinaterna för rutans nedre vänstra hörn, eller den omskrivande rektangelns hörn (minN\_minE\_maxN\_maxE), följt av ortofotots årtal med fyra siffror. Filnamnet för ett valfritt utsnitt kan bestå av koordinaterna för utsnittets nedre vänstra hörn, eller den omskrivande rektangelns hörn (minN\_minE\_maxN\_maxE), följt av ortofotots årtal med fyra siffror. Filer som tas ut i SWEREF lokala zoner namnsätts med ett zon-prefix först i filnamnet, t.ex. 1200\_. Om ett ortofoto består av delar från flera årtal så är det alltid det senaste årtalet som finns i filnamnet.

För mer information om indexsystemet och indexrutornas beteckningar, se [Infoblad 11](#).

Filnamn (exempel)	Fil innehåll
6725000_615000_2015.tif	Bilden i LZW-komprimerat GeoTIFF-format. Vid leverans av JPEG-format har filen filändelsen .jpg.
6725000_615000_2015.tfw	WORLD-fil (koordinatinformation) för TIFF-format. Filen har för JPEG-format filändelsen .jgw.
6725000_615000_2015.tab	Koordinatinformation specifikt för MapInfo. Bifogas oberoende av valet av leveransformat.
mosaik.vrt	Skapar en virtuell mosaik av alla ortofoton i leveransen.

Filnamn (exempel)	Filinnehåll																						
6725000_615000_ortofoto_2015.json	<p>Fil innehållande metadata i jsonformat (GeoJSON) för alla i det levererade ortofotot ingående ortofotona.</p> <p>Filen innehåller:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• produkttyp: Ortofoto från flygbild.</li> <li>• ortoidentitet, ett internt produktions-id i formatet: <b>sey_yx_onnnnn_eeee_uu_skåå</b>.</li> </ul> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="667 524 826 546"><b>Bokstavskomb.</b></th> <th data-bbox="852 524 948 546"><b>Innebörd</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="667 568 692 591">se</td> <td data-bbox="852 568 932 591">Sverige</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 613 724 636">y_y(y)</td> <td data-bbox="852 613 1315 636">Upplösning i meter (0_5 = 0,5 m, 0_25 = 0,25 m)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 658 676 680">x</td> <td data-bbox="852 658 1362 703">c, i eller g (färg, infraröd eller gråskala). I vissa fall kan bokstaven även efterföljas av strängen <b>_sweref</b>.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 725 676 748">o</td> <td data-bbox="852 725 932 748">Ortofoto</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 770 724 792">nnnnn</td> <td data-bbox="852 770 1187 815">Sydvästra hörnets 100-metersrutans nordliga koordinat</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 837 724 860">eeee</td> <td data-bbox="852 837 1187 882">Sydvästra hörnets 100-metersrutans östliga koordinat</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 904 692 927">uu</td> <td data-bbox="852 904 1203 949">Utbredning på kvadratisk ruta i antal 100 meter</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 972 676 994">s</td> <td data-bbox="852 972 1203 1016">Spektralområde. Kan vara f, i eller g (färg, infraröd eller gråskala)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 1039 676 1061">k</td> <td data-bbox="852 1039 1203 1218">Källa. Kan vara i, j, l, m, n eller o där i = flyghöjd 4800 m, DMC j = flyghöjd 2500 m, DMC l = flyghöjd 7400 m, UCE m = flyghöjd 3700 m, UCE n = flyghöjd 5600 m, UCXp, wa o = flyghöjd 2800 m, UCXp, wa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 1240 692 1263">åå</td> <td data-bbox="852 1240 1171 1263">De två sista siffrorna i flygfotoåret</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ortonamn i formatet: <b>onnnnn_eeee_uu_skåå</b>, se ovan.</li> <li>• gridreferens i formatet: <b>onnnnn_eeee_uu</b>, se ovan.</li> <li>• flygar (Flygår). Ett ortofoto kan dock innehålla flygbilder från olika flygfotoår, i dessa fall sätts årtalet efter flygåret på huvuddelen av ytan.</li> <li>• flyghöjd (Flyghöjd i meter).</li> <li>• höjdmodell (Höjdmodell som använts vid framställningen).</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> <li>• våglängd (Våglängdsintervallen för Röd, Grön, Blå (färgortofoton) resp. IR, Röd, Grön (IR-ortofoton) angivet i micrometer).</li> <li>• Geometrierna för de ingående ortofotona visas i form av polygoner.</li> </ul>	<b>Bokstavskomb.</b>	<b>Innebörd</b>	se	Sverige	y_y(y)	Upplösning i meter (0_5 = 0,5 m, 0_25 = 0,25 m)	x	c, i eller g (färg, infraröd eller gråskala). I vissa fall kan bokstaven även efterföljas av strängen <b>_sweref</b> .	o	Ortofoto	nnnnn	Sydvästra hörnets 100-metersrutans nordliga koordinat	eeee	Sydvästra hörnets 100-metersrutans östliga koordinat	uu	Utbredning på kvadratisk ruta i antal 100 meter	s	Spektralområde. Kan vara f, i eller g (färg, infraröd eller gråskala)	k	Källa. Kan vara i, j, l, m, n eller o där i = flyghöjd 4800 m, DMC j = flyghöjd 2500 m, DMC l = flyghöjd 7400 m, UCE m = flyghöjd 3700 m, UCE n = flyghöjd 5600 m, UCXp, wa o = flyghöjd 2800 m, UCXp, wa	åå	De två sista siffrorna i flygfotoåret
<b>Bokstavskomb.</b>	<b>Innebörd</b>																						
se	Sverige																						
y_y(y)	Upplösning i meter (0_5 = 0,5 m, 0_25 = 0,25 m)																						
x	c, i eller g (färg, infraröd eller gråskala). I vissa fall kan bokstaven även efterföljas av strängen <b>_sweref</b> .																						
o	Ortofoto																						
nnnnn	Sydvästra hörnets 100-metersrutans nordliga koordinat																						
eeee	Sydvästra hörnets 100-metersrutans östliga koordinat																						
uu	Utbredning på kvadratisk ruta i antal 100 meter																						
s	Spektralområde. Kan vara f, i eller g (färg, infraröd eller gråskala)																						
k	Källa. Kan vara i, j, l, m, n eller o där i = flyghöjd 4800 m, DMC j = flyghöjd 2500 m, DMC l = flyghöjd 7400 m, UCE m = flyghöjd 3700 m, UCE n = flyghöjd 5600 m, UCXp, wa o = flyghöjd 2800 m, UCXp, wa																						
åå	De två sista siffrorna i flygfotoåret																						

Filnamn (exempel)	Filinnehåll																										
6725000_615000_flygbild_2015.json	<p>Fil innehållande metadata i jsonformat (GeoJSON) för de ingående flygbilderna.</p> <p>Filen innehåller:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bildidentitet för alla ingående flygbilder: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Normalhöjdsprogrammet:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ååohh_s~åååå-mm-dd_ttmss_nr (2005-2006)</li> <li>○ ååohffcc_s~åååå-mm-dd_ttmss_nr (2007-2010)</li> <li>○ ååoiuffcc_s~åååå-mm-dd_ttmss_nr (DMC fr.o.m. 2011)</li> <li>○ ååoiuffcc_s~åååå-mm-dd_ttmss_nr (UCE och UCXp wa)</li> </ul> </li> <li><b>Låghöjdsprogrammet:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ åållkhh_s~åååå-mm-dd_ttmss_nr (2005-2006)</li> <li>○ åållkhhffcc_s~åååå-mm-dd_ttmss_nr (2007-2010)</li> <li>○ åållkuuffcc_s~åååå-mm-dd_ttmss_nr (DMC fr.o.m. 2011)</li> <li>○ åållkuuffcc_s~åååå-mm-dd_ttmss_nr (UCE t.o.m. 2013)</li> <li>○ ååoiuffcc_s~åååå-mm-dd_ttmss_nr (UCE och UCXp wa fr.o.m. 2014)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Bokstavskomb.</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Innebörd</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>åå</td> <td>Flygfotoårets två sista siffror.</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>Områdesbeteckning.</td> </tr> <tr> <td>i</td> <td>Flygfotograferingsintervallzon.</td> </tr> <tr> <td>uu</td> <td>Flygbildens upplösning i markplanet i cm.</td> </tr> <tr> <td>ff</td> <td>De två sista bokstäverna ur flygplanets registreringsbeteckning (t.ex. ss).</td> </tr> <tr> <td>cc</td> <td>Kameranummer (de två sista siffrorna i serienumret).</td> </tr> <tr> <td>s(s)</td> <td>Stråknummer (kan bestå av 1 eller 2 siffror).</td> </tr> <tr> <td>llkk</td> <td>Läns- och kommunkod.</td> </tr> <tr> <td>åå-mm-dd</td> <td>Faktiskt datum för fotograferingen.</td> </tr> <tr> <td>ttmss</td> <td>Klockslog i timmar, minuter och sekunder (GNSS-tid).</td> </tr> <tr> <td>nr</td> <td>Bildnummer i stråket (kan bestå av upp till 4 siffror).</td> </tr> <tr> <td>hh</td> <td>Planerad flyghöjd över markens medelnivå i hundratal meter.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Bokstavskomb.</b>	<b>Innebörd</b>	åå	Flygfotoårets två sista siffror.	o	Områdesbeteckning.	i	Flygfotograferingsintervallzon.	uu	Flygbildens upplösning i markplanet i cm.	ff	De två sista bokstäverna ur flygplanets registreringsbeteckning (t.ex. ss).	cc	Kameranummer (de två sista siffrorna i serienumret).	s(s)	Stråknummer (kan bestå av 1 eller 2 siffror).	llkk	Läns- och kommunkod.	åå-mm-dd	Faktiskt datum för fotograferingen.	ttmss	Klockslog i timmar, minuter och sekunder (GNSS-tid).	nr	Bildnummer i stråket (kan bestå av upp till 4 siffror).	hh	Planerad flyghöjd över markens medelnivå i hundratal meter.
<b>Bokstavskomb.</b>	<b>Innebörd</b>																										
åå	Flygfotoårets två sista siffror.																										
o	Områdesbeteckning.																										
i	Flygfotograferingsintervallzon.																										
uu	Flygbildens upplösning i markplanet i cm.																										
ff	De två sista bokstäverna ur flygplanets registreringsbeteckning (t.ex. ss).																										
cc	Kameranummer (de två sista siffrorna i serienumret).																										
s(s)	Stråknummer (kan bestå av 1 eller 2 siffror).																										
llkk	Läns- och kommunkod.																										
åå-mm-dd	Faktiskt datum för fotograferingen.																										
ttmss	Klockslog i timmar, minuter och sekunder (GNSS-tid).																										
nr	Bildnummer i stråket (kan bestå av upp till 4 siffror).																										
hh	Planerad flyghöjd över markens medelnivå i hundratal meter.																										

Filnamn (exempel)	Filinnehåll
Forts.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bildnummer (Bildnummer i stråket).</li> <li>• område (Område).</li> <li>• strak (Stråkbeteckning).</li> <li>• exponeringspunkt (N- resp. E-koordinat för fotograferingspositionen i koordinatsystemet SWEREF 99 TM).</li> <li>• flyghöjd (Flyghöjd i meter).</li> <li>• bildöverlapp (Bildöverlapp i procent).</li> <li>• straköverlapp (Stråköverlapp i procent).</li> <li>• kamera (Kameratyp och kameraindivid).</li> <li>• kamerakonstant.</li> <li>• tidpunkt (Tidpunkt för flygfotoregistrering, följt av tidsskillnaden mot UTC (GMT) i timmar; +01 (vintertid) eller +02 (sommartid)).</li> <li>• markupplösning (Upplösning i meter på mark).</li> <li>• solhöjd (Solhöjd, angivet i grader).</li> <li>• solazimut (Solazimut, angivet i grader).</li> <li>• våglängd (Våglängdsintervallen för Röd, Grön, Blå, IR, angivet i micrometer).</li> <li>• Sömlinjerna mellan de ingående flygbilderna redovisas i form av polygoner.</li> </ul> <p>För ortofoton 2006-2009 innehåller filen inga metadata alls, varken attribut eller sömlinjer.</p>
6725000_615000_uttag_2015.json	<p>Fil innehållande metadata i jsonformat (GeoJSON) för det levererade uttaget av ortofotot.</p> <p>Filen innehåller:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ursprung: Lantmäteriet.</li> <li>• land: Sverige.</li> <li>• produktionsdatum (Produktionsdatum och tidpunkt för ortofotouttaget).</li> <li>• orderidentitet.</li> <li>• projektion (EPSG-kod).</li> <li>• markupplösning (Upplösning i meter på mark).</li> <li>• format (Format på de levererade ortofotona).</li> <li>• bandstatistik (statistik för de olika färgbanden; Röd, Grön, Blå (färgortofoton) resp. IR,Röd,Grön (IR-ortofoton)).        Pixlar med No data Value (0,0,0) inkluderas inte i statistiken.       <ul style="list-style-type: none"> <li>○ standardavvikelse</li> <li>○ medel</li> <li>○ minimum</li> <li>○ maximum</li> </ul> </li> <li>• Geometrin för hela uttaget visas i form av polygon.</li> </ul>

## 4 Förändringsförteckning

Version	Datum	Orsak samt ändring mot tidigare version
3.3	2018-10-25	<p>Ändring i kapitel 2.1: Pixlar utan bildinformation har värdet (0,0,0), vilket nu i GeoTIFF-filerna finns med som inbäddad information i form av No Data Values. Tidigare fanns det med som inbäddad information i form av No Data Value, vilket kunde medföra att enstaka pixlar felaktigt tolkades som att de var utan bildinformation.</p> <p>Förändring i metadatafilen _ortofoto_20xx.json och parametern vaglangd (kapitel 3.3), där den inbördes ordningen för de olika spektralbandens våglängdsintervall för IR-ortofoton (som tidigare haft ordningen Röd, Grön, Infraröd) kommer att ändras till Infraröd, Röd, Grön, för att överensstämma med spektralbandens ordning i bildfilen.</p> <p>Förändring i metadatafilen _uttag_20xx.json och parametern bandstatistik (kapitel 3.3), där pixlar med No data Value (0,0,0) inte längre inkluderas i statistiken.</p> <p>Ny länk till GeoJSON-scheman under kapitel 3.1.3.</p> <p>Dessutom är diverse förtydliganden gjorda.</p>
3.2	2018-01-17	Några tillagda länkar under kapitel 1.1.
3.1	2017-12-20	Några tillagda attribut samt några förändrade attributnamn (utskrivna i sin helhet, inga förkortningar).
3.0	2017-09-27	Ny produktbeskrivning p.g.a. kraftigt reviderad produkt: Ortofoto, med andra filformat och filinnehåll än tidigare, även förändrade metadata. Begreppet GSD- är borttaget. Denna produktbeskrivning gäller endast demodata.
2.8	2017-09-05	Dokumentet är kompletterat med tabell med kvalitetsbeskrivning under kapitel 2 samt uppgifter gällande kvalitet under kapitel 2.4. Avsnittet gällande skärpning av ortofoton, med tillhörande bilaga, är borttaget. Informationen är även något omstrukturerad.
2.7	2015-02-25	Kompletterad med informationen i bilaga 3; exempel på skillnader i ortofoton från olika år beroende på variationer av flygstråklågen och sidoövertäckning.
2.6	2015-02-13	Reviderad information gällande innehållet i filerna i kapitel 3.4, bl.a. gällande BildId och ImageId. Kompletterad med diverse information gällande UCXp wa-kameran.
2.5	2014-09-17	Ändring av filnamnen p.g.a. indexrutornas nya beteckningar, även kompletterad med information om detta.
2.4	2014-06-26	Kompletterad med information gällande NULL-värden på pixlar utan bildinformation, skärpta ortofoton samt hur man kan se att ett ortofoto med upplösningen 0,5 m har genererats ur ett ortofoto med upplösning 0,25 m. Även ensat benämningen på infraröda ortofoton; IR istället för IRF.
2.3	2013-08-27	Kompletterad med information om att produkten även kan levereras i formatet okomprimerat GeoTIFF, samt i det fallet även val av isättningspunkt kan göras.
2.2	2013-01-31	Ändrat produktnamn GSD-Ortofoto25 istället för GSD-Ortofoto tätort med följändringar som t.ex. täcknings-område och vilken höjdmodell som används. Beskrivning av förändringar i produkterna med en ny digital kamera.
2.1	2012-12-04	Justerat länkar till nya lantmateriet.se
2.0	2012-03-13	Övergripande uppdatering har skett med ny och utförligare information, främst avseende GSD-Ortofoto25 men även generellt gällande bl.a. lägesosäkerhet och aktualitet. Införandet av sömlinjer i metadata har föranlett att katalogstruktur och beskrivning av katalogernas innehåll, information om metadata och beskrivning av filernas innehåll infogats.
1.0	2010-07-09	Första version.

## Bilaga 1: Exempel på skillnad före och efter lövsprickning

Två IR-bilder som är fotograferade före respektive efter lövsprickning. Dessa visar hur viktig flygfotograferingstidpunkten är för olika användningsområden.



15 april 2010



4 juni 2010

## **Bilaga 2: Exempel på skillnad beroende på objektets läge i förhållande till flygstråket**

När en byggnad ligger mitt i en flygbild, så ser man bara taket och inget av husfasaden. När en byggnad ligger nära bildkanten i en flygbild, så ser man byggnaden snett uppifrån och därmed också en del av husfasaden. Så beroende på var i flygbilden byggnaden ligger kan man se mer eller mindre av husfasaden.

Det innebär att om flygstråket går precis över en byggnad syns inget eller väldigt lite av husfasaden på ortofotot, eftersom flygbilden då är tagen rakt ovanför byggnaden. Går däremot flygstråket långt från en byggnad hamnar byggnaden långt ut i bildkant, vilket gör att relativt stora delar av husfasaden syns på ortofotot. Av denna anledning kan det skilja sig åt mellan olika årgångar av ortofoton, beroende på att samma ort har flugits med olika flygstråklägen och sidoövertäckning, så att på en viss årgång syns inte en byggnads fasad alls medan det på en annan årgång syns relativt mycket av samma byggnads fasad.

Anledningen till att man byter övertäckning eller stråkläge kan vara att man byter kamera eller upplösning. Olika kameror täcker olika stora områden i flygbilderna och om man byter upplösning i bilderna så förändras också stråkvståndet. Anledningen kan också vara att man frångått den normala fotograferingsriktningen i nord-sydlig riktning och istället anpassat fotograferingen till ett områdes form, t.ex. Öland eller en mindre tätort.



Nedan ser man exempel på denna skillnad. Ortofotot till vänster är taget 2012 med DMC-kameran. Där går stråklinjen rakt ovanför kyrkan, vilket gör att man inte ser något av husfasaden. Ortofotot till höger är taget 2014 med UCE-kameran. Där går stråklinjen betydligt längre bort från kyrkan, vilket gör att husfasaden är klart synlig.

Ortofoto 2012 DMC-kameran



Ortofoto 2014 UCE-kameran

