

Produktspesifikasjon: for ortofoto



1	Innledning, historikk og endringslogg	4
1.1	Innledning	4
1.2	Historikk	4
2	Definisjoner og forkortelser	5
2.1	Forkortelser	5
2.2	Definisjoner	6
3	Generelt om spesifikasjonen	8
3.1	Unik identifisering	8
3.1.1	Kortnavn	8
3.1.2	Ortofotospesifikasjonen Fullstendig navn	8
3.1.3	Versjon	8
3.2	Referansedato	8
3.3	Ansvarlig organisasjon	8
3.4	Språk	8
3.5	Hovedtema	8
3.6	Temakategori	8
3.7	Sammendrag	8
3.8	Formål	8
3.9	Representasjonsform	8
3.10	Datasettoppløsning	8
3.11	Utstrekningsinformasjon	8
4	Spesifikasjonsomfang	9
4.1	Spesifikasjonsomfang for hele spesifikasjonen	9
5	Innhold og struktur	9
5.1	Rasterbaserte data - applikasjonsskjema	9
5.1.1	Ortofoto v. 5.0	9
5.1.1.1	«featureType» Ortofotoprojekt	13
5.1.1.2	«featureType» Ortofotobilde	13
5.1.1.3	«featureType» Ortofotografavgrænsning	15
5.1.1.4	«featureType» Ortofotoprojektavgrænsning	16
5.1.1.5	«featureType» Raster	16
5.1.1.6	«dataType» Bilde	16
5.1.1.7	«dataType» Datautstrekning	17
5.1.1.8	«dataType» Utstrekning	18
5.1.1.9	«codeList» Bildekategori	18
5.1.1.10	«codeList» Opptaksmetode	19
5.1.1.11	«codeList» Orienteringsmetode	19
5.1.1.12	«codeList» Ortofototype	21
6	Referansesystem	22
6.1	Romlig referansesystem Grunnriss	22
6.1.1	Omfang	22
6.1.2	Navn på kilden til referansesystemet:	22
6.1.3	Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	22
6.1.4	Link til mer info om referansesystemet:	22

6.1.5	Koderom:.....	22
6.1.6	Identifikasjonskode:	22
6.1.7	Kodeversjon.....	22
6.2	Romlig referansesystem Høyde	23
6.2.1	Omfang	23
6.2.2	Navn på kilden til referansesystemet:.....	23
6.2.3	Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	23
6.2.4	Link til mer info om referansesystemet:	23
6.2.5	Koderom:.....	23
6.2.6	Identifikasjonskode:	23
6.2.7	Kodeversjon.....	23
7	Kvalitet	24
7.1	Overordnede krav – krav til det ferdige ortofoto produktet	24
7.1.1	Krav til den visuelle ortofotokvaliteten	24
7.1.2	Krav til stedfestingsnøyaktighet	24
7.1.2.1	Krav til stedfestingsnøyaktighet for ulike produkttyper	25
8	Datafangst og Spesielle krav til produksjonen	26
8.1	Geodetisk grunnlag	26
8.2	Flyfotografering.....	26
8.3	Bildeorientering	27
8.4	Terrengmodell.....	27
8.5	Fremstilling av ortofotoprodukter	28
8.6	Leveranse til forvaltningsløsning.....	29
8.6.1	Ortofotoprodukter	30
8.6.2	Metadata (prosjektfiler)	31
8.6.3	Rapport.....	31
8.6.4	Delleveranse, midlertidig ortofoto	31
8.7	Bestillingsveiledning.....	33
	Andre momenter som kan være aktuelle i spesielle tilfeller:	33
9	Datavedlikehold	33
9.1	Vedlikeholdsinformasjon	33
9.1.1	Omfang	33
9.1.2	Vedlikeholdsfrekvens	33
9.1.3	Vedlikeholdsbeskrivelse	33
10	Presentasjon	34
11	Leveranse.....	34
11.1	Leveransemetode	34
11.1.1	Omfang	34
11.1.2	Leveranseformat	34
11.1.3	Leveransemedium	34
12	Vedlegg.....	35
12.1	Vedlegg A, SOSI-format-realisering	35
12.2	Vedlegg B, Eksempel på visuell kvalitet for ortofoto	37
12.3	Vedlegg C, Eksempel på raster objekt	43

1 Innledning, historikk og endringslogg

1.1 Innledning

I Stortingsmelding nr. 30 "Norge digitalt – et felles fundament for verdiskaping" avsnitt 8.2, er ortofoto beskrevet som et viktig produkt i det periodiske vedlikeholdet av basis geodata, samt at ortofoto er et verdifullt tillegg til landkartseriene. Ortofoto er et datasett som inngår i Det offentlige kartgrunnlaget.

Formålet med dette dokumentet er å spesifisere ulike ortofoto produkter. Bruksområdene for ortofotoproduktene er forskjellige, og i enkeltprosjekter kan det være aktuelt å avvike fra denne produktspesifikasjonen. Spesifikasjonen skal kunne benyttes direkte ved bestilling av ortofoto. I tilknytning til vanlig fotogrammetrisk kartlegging kan det være aktuelt å produsere ortofoto basert på de samme bildene som benyttes til kartleggingen. I slike tilfeller anbefales ikke å lage egne ortofotoprosjekter, men å la selve produksjonen av ortofoto inngå i kartleggingsprosjektet.

Etablering av ortofoto for Norge er tenkt gjennomført dels i regi av Geovekst-samarbeidet og i regi av et nasjonalt program for omløpsfotografering. I tillegg vil enkelte kommuner selv stå for etablering av ortofoto. Dette gjelder spesielt i storbyene.

Det aller meste av ortofoto som etableres i Norge er tilgjengelig i forvaltningsløsningen Norge i bilder (www.norgebilder.no).

Selv om produktspesifikasjonen ikke nødvendigvis beskriver alle datafangstmetodene for ortofoto, presiseres det at kravene til sluttprodukt og leveranse er uavhengig av produksjonsmetode.

1.2 Historikk

Versjon	Dato	Utført av	Grunnlag for endringen
1	04.12.2003	Geovekst-forum	Spesifikasjonen ferdigstilt, og gjort tilgjengelig på Geovekst-sidene på Internett (www.statkart.no/geovekst).
2	22.05.2006	Geovekst-sekretariatet	Revidert spesifikasjon er ferdigstilt, og gjort tilgjengelig på Kartverkets standardiseringssider (www.kartverket.no/standarder). Spesifikasjonen ble sommeren 2005 sendt på h øring. Basert på høringskommentarene ble Universitet for miljø og biovitenskap (UMB) engasjert av Geovekst-forum for å lage en rapport om blant annet bildekvalitet i ortofotoprosjekt. Basert på høringskommentarene og rapporten fra UMB ble nytt utkast til spesifikasjon ferdigstilt. Før endelig utgivelse ble spesifikasjonen sendt på en siste gjennomgang hos Geovekst-forum, fylkeskartkontorene og de som hadde kommet med høringskommentarer. Spesifikasjonen er godkjent av Geovekst-forum 27. april 2006.
3	2009-01-01	Geovekst-sekretariatet	Generell gjennomgang av spesifikasjonen. Spesifikasjonen ble sendt på høring sommeren 2008, og innkomne høringsinnspill er tatt inn i spesifikasjonen.
4	2011-01-31	Geovekst-sekretariatet	Endring i metadatstruktur og dataleveranse tilpasset nasjonal forvaltningsløsning for ortofoto
4.5	2013-01-10	Arbeidsgruppe Norge i bilder	Lagt inn to nye ortofototyper og gjort noen presiseringer i teksten.

4.5	2016-01-01	Arbeidsgruppe Norge i bilder	Lagt inn nytt kapittel om produksjon og leveranse av rektifiserte bilder. Endret ..BILDENUMMER fra H4 til T5 Endret ..DEKNINGSNUMMER fra T10 til T25 Endret ..PROSJEKTNAMN fra T30 til T50 Fjernet krav om leveranse av terrengmodellen som er benyttet til rektifisering av bildene. Presisert at ortofotooppløsningen skal være best mulig tilpasset oppløsningen på fotograferingen og samtidig slik at den går opp med valgt kartbladinddeling («tiling»). Mindre justeringer i tekst og tabeller (tilpasset ny teknologi/endret oppløsning). Presisert krav til TIFF format, kodet som band interleaved by pixel (BIP)
4.6	2017-01-25	Arbeidsgruppe NiB	Ingen endringer som fører til endringer i datamodellen. En del presiseringer. Blant annet skal det brukes delt geometri i prosjektfile, og det er mindre endringer når det gjelder leveranse av rektifiserte ortofotoprosjekter. Endring versjon på ..PRODUKTSPEKIFIKASJONSLINK
5	2019-11-27	Geovekst-forum	Full revisjon av dokumentet og innføring av 4 typer ortofotoprodukter.

2 Definisjoner og forkortelser

2.1 Forkortelser

DHM: digital høydemodell

en digital representasjon av høydeverdier som varierer over en flate [LASER]

Merknad: En DHM er en samling av et stort antall høydepunkter på en flate. Punktene kan være organisert som et regelmessig rutenett eller i et uregelmessig mønster som beskriver flatens knekklinjer. Den siste metoden vil normalt gi den beste beskrivelsen av flaten. Alternativ engelsk betegnelse er «Digital Elevation Model (DEM)».

DOM: digital overflatemodell

en DHM som beskriver en nærmere spesifisert flate [LASER].

Merknad: Eksempel på DOM kan være terreng, vegetasjon, bygninger, takflater og lignende. Alternativ engelsk betegnelse er «Digital Surface Model (DSM)».

DTM: digital terrengmodell

en DHM som beskriver terrengoverflaten [LASER]

FKB: Felles KartdataBase

GSD: Ground Sampling Distance – Bakkeoppløsning geometrisk utstrekning av bildeelementene i terrengmålestokk

KOG: Kart og geodata, versjon 2

<https://kartverket.no/globalassets/standard/bransjestandarder-utover-sosi/kartoggeodata-v2.pdf>

LASER: Produktspesifikasjon FKB-Laser v3.0 2019-01-01

NIB: Norge i bilder, <https://www.norgeibilder.no/>

PABG: Produksjon av basis geodata

SOSI: Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon - et standardformat for digitale geodata (SOSIstandarden), <https://www.kartverket.no/geodataarbeid/Standarder/SOSI/>

ORDBOK: Ordbok for kart og oppmåling, ISBN 82-90408-97-8, <https://www.nb.no/nbsok/nb/e573c6091f68988ee98fdcc123034abb?lang=no#0>

TIN: Digital høydemodell hvor punktene er organisert som hjørnene i trekanter [PABG]. Fra engelsk: Triangulated Irregular Network. Trekantene kan ha ulik form og størrelse og utgjør dermed et uregelmessig nettverk.

UML: Unified Modelling Language. Modelleringspråk som brukes til å beskrive geografiske datamodeller.

2.2 Definisjoner

Nedenfor er en samling av definisjoner benyttet i denne spesifikasjonen.

Fargedybde

antall intensitetsverdier for hvert fargebånd som kan knyttes til hvert bildeelement

Merknad: Bildeinformasjonsmengden bestemmes av antall bits pr. bånd. 8 bits bilder/fargebånd gir 256 ulike farger, mens 12 bits bilder/fargebånd gir muligheten til 4096 fargenyanser. Et høyt antall fargenyanser/intensitetsverdier er viktig for å få frem mest mulig informasjon i skyggeområder.

Flykamera

kamera som er spesielt bygd for fotografering fra fly [ORDBOK]

Georeferering

stedfesting ved koordinater i et kjent geodetisk referansesystem [PABG]

Georef

Metadataregister for Geovekst-data

Geovekst

Geodatasamarbeid mellom Kommunenes Sentralforbund, Energi Norge, Statens kartverk, Telenor, Statens vegvesen, Landbruksdepartementet med underliggende etater og Norges vassdrags- og energidirektorat [laser].

Grid

punkter organisert i et regelmessig rutenett med fast maskevidde [PABG]

Mosaikk

flere enkelt *ortofoto* sammensatt til en større enhet

Merknad: Skjøtene mellom enkeltortofotoene skal være usynlige.

Ortofoto

georeferert fly- eller satellittbilder i ortogonalprojeksjon [PABG] satt sammen til en mosaikk.

Hvert enkelt bilde i mosaikken har fått geometriske egenskaper tilsvarende en ortogonal projeksjon. I alminnelighet vil det si den samme geometrien som i et kart[ORDBOK].

Merknad: Ortofoto er knyttet til et kartkoordinatsystem. Ortofotoet kan vises sammen med digitale kartdata. Objekter (f.eks. hus, stolper, trær, broer) som ikke er modellert i *høydemodellen*, vil ha avvikende projeksjon.

3D ortofoto

Basis for et 3D ortofoto er et TIN som mest optimal beskriver formen på jordoverflaten og ønskede objekter (3D Mesh). Hver enkelt trekant i det uregelmessig nettverket blir fargelagt med bilder tatt fra den mest tjenlige fotograferingsposisjonen. Typisk vil dette være fotograferingsposisjonen der trekanten er synlig og hvor vinkelen mellom trekantplanets normal og fotograferingsretning er minst.

Hver trekant danner en projeksjonsflate som ligger til grunn for en geometrisk korreksjon, slik at hver individuelle trekant fremstår med egenskaper som et ortofoto.

For å sikre best mulig innsyn til fasader og andre vertikale objekter lages 3D ortofoto fra en kombinasjon av vertikal og skråbilder tatt fra luften.

3D ortofoto vil ha egenskaper som et tredimensjonalt kart for alle objekter som er inkludert i TIN.

Ortofotoppøsning

bakkeoppøsning for ferdigprodusert *ortofoto* [PABG]

Ortogonalprojeksjon

Kartprojeksjon med et projeksjonsenter som er rykket uendelig langt bort fra referanseflaten. Projeksjonstrålene er innbyrdes parallelle. Projeksjonsflaten står vinkelrett på projeksjonstrålen. Ortogonalprojeksjon kalles også for normalprojeksjon [ORDBOK].

Rektifisering

metode for transformasjon av et fotografisk bilde (sentralprojeksjon) av et objekt, til en ortogonalprojeksjon av objektet på et bestemt plan [PABG]

Resampling

metode for å bestemme gråtonen/fargen til et *piksel* etter en *rektifisering* [PABG]

Sant ortofoto

I et sant ortofoto brukes en overflatemodell (DOM) istedenfor en terrengmodell (DTM). Alle objekter som er inkludert i DOM vil ha riktig geometrisk posisjon og vil ha samme egenskaper som et kart. Dette gjør at terrenget samt objekter som bygninger vil ha en god geometrisk nøyaktighet. Dette er en stor fordel der en ønsker å implementere maskinlæringsfunksjonalitet for automatisk vektorisering av oppstikkende objekter som bygninger og lignende. Alternativ engelsk betegnelse er "true orthophoto".

Skanning

sveipeprosess for konvertering fra analog til digital representasjon av bilder, kart og andre dokumenter [PABG]

Skanneoppøsning

oppøsning som benyttes ved *skanning* av originalt bildemateriale [POF]

Sømlinje

linje som avgrenser enkelt bildene i et sammensatt *ortofoto* (mosaikk) [POF]

3 Generelt om spesifikasjonen

3.1 Unik identifisering

3.1.1 Kortnavn

Ortofotospesifikasjonen

3.1.2 Ortofotospesifikasjonen Fullstendig navn

Produktspesifikasjon for ortofoto

3.1.3 Versjon

Versjon 5.0

3.2 Referansedato

2019-11-27

3.3 Ansvarlig organisasjon

Geovekst

3.4 Språk

Norsk

3.5 Hovedtema

Basisdata

3.6 Temakategori

Basisdata

3.7 Sammendrag

3.8 Formål

Formålet med spesifikasjonen er å beskrive innhold og krav til kvalitet ved produksjonen og leveranse av ortofotoprodukter til produktbestiller. Spesifikasjonen skal sikre at etablering, vedlikehold og forvaltning av ortofotoprodukter gjennomføres med de samme krav og retningslinjer.

3.9 Representasjonsform

Raster

3.10 Datasettoppløsning

Ortofoto har varierende geometrisk oppløsning, fra 1 – 50 cm ved flyfotografering, og fra 0,4 m til 30 m geometrisk oppløsning ved opptak fra satellitt. Geometrisk nøyaktighet vil variere fra cm til flere meter avhengig av instrumentering, observasjonshøyde, bildeoppløsning, aerotriangulering, antall kjentpunkt på bakken samt kvalitet på benyttet høydemodell.

3.11 Utstrekninginformasjon

Utstrekningbeskrivelse

Norges fastland

Geografisk område

Norsk landterritorium, unntatt Svalbard og Jan Mayen og de norske biland i Antarktis.

Vertikal utbredelse

Vertikal utbredelse er fra laveste til høyeste punkt innenfor det geografiske området.

4 Spesifikasjonsomfang

4.1 Spesifikasjonsomfang for hele spesifikasjonen

Ortofotospesifikasjonen er delt inn i 4 produkttyper:

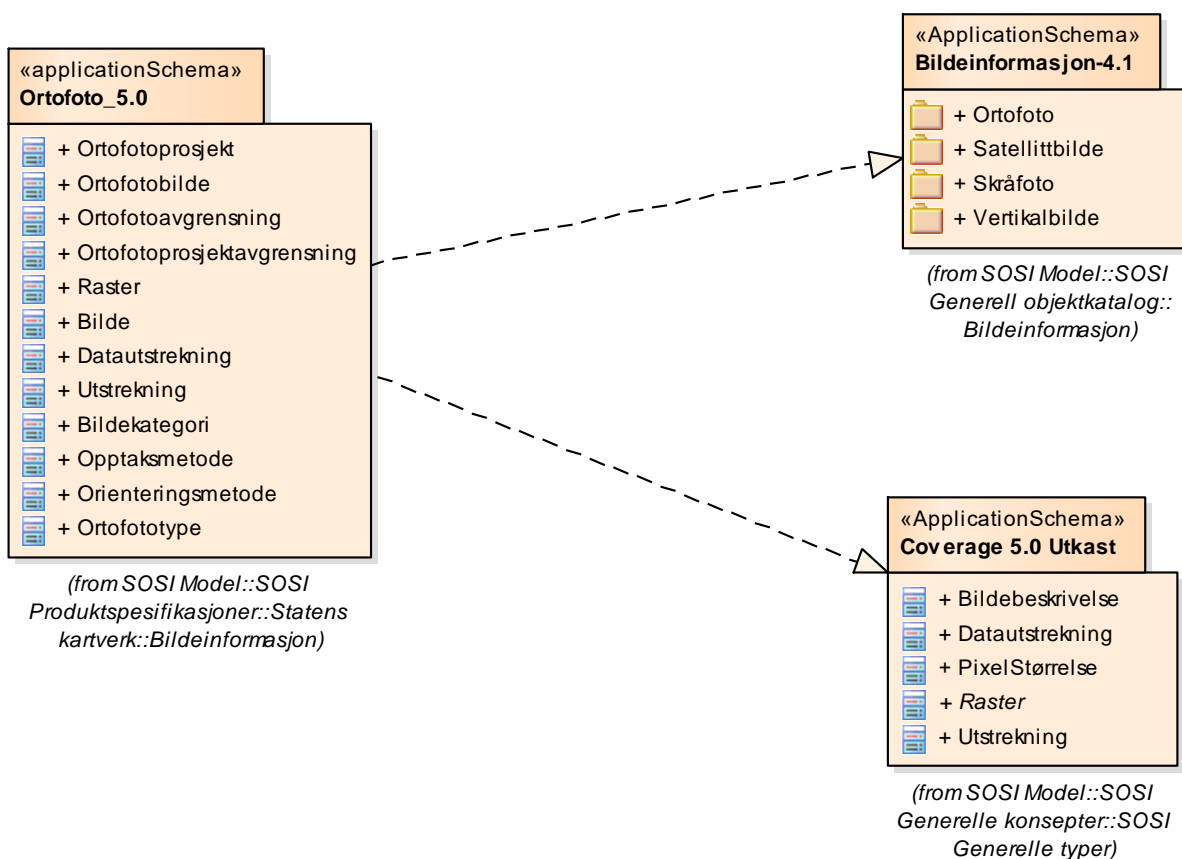
- Satellittbilder
- Ortofoto
- Sant ortofoto
- 3D ortofoto

5 Innhold og struktur

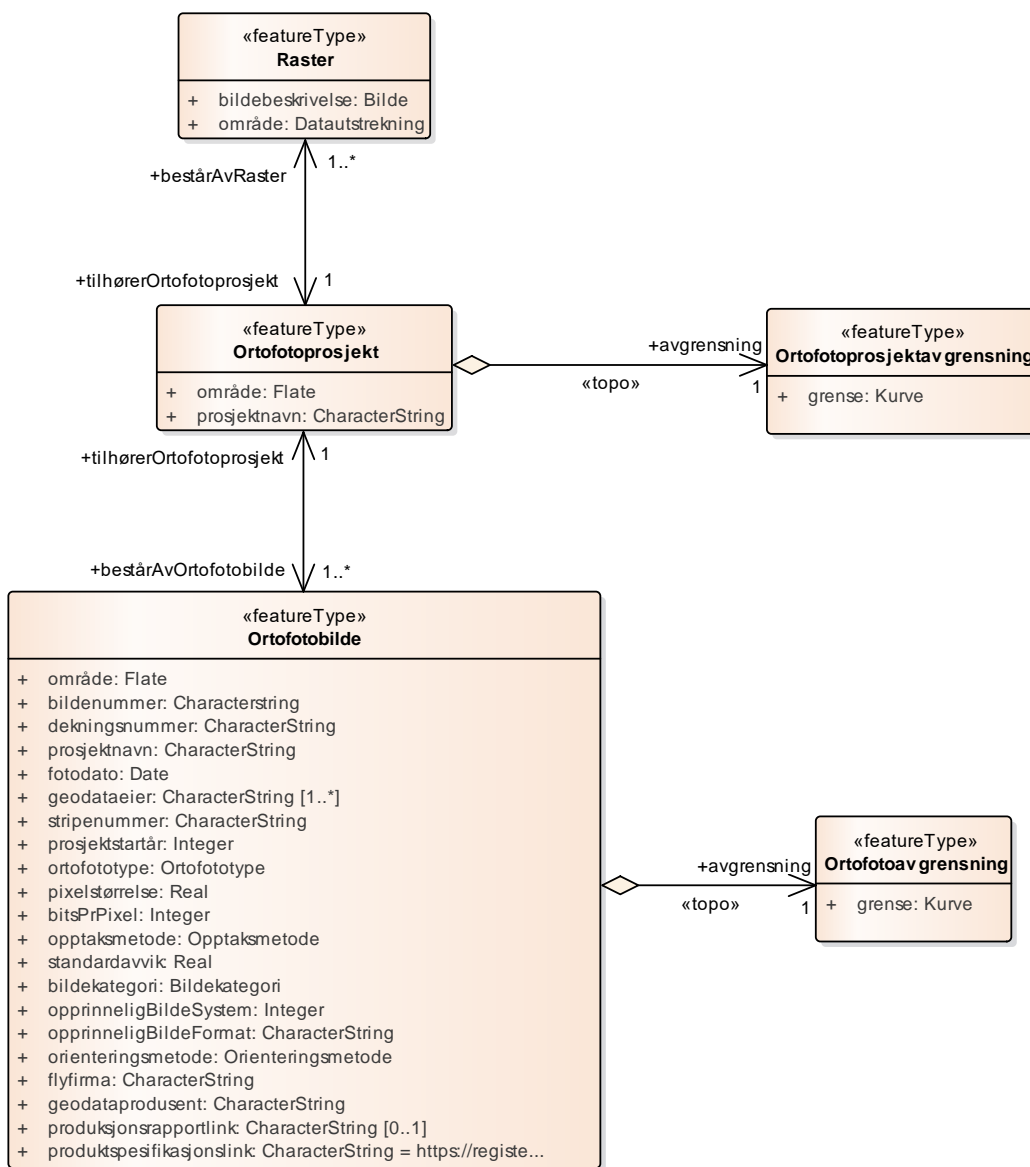
5.1 Rasterbaserte data - applikasjonsskjema

5.1.1 Ortofoto v. 5.0

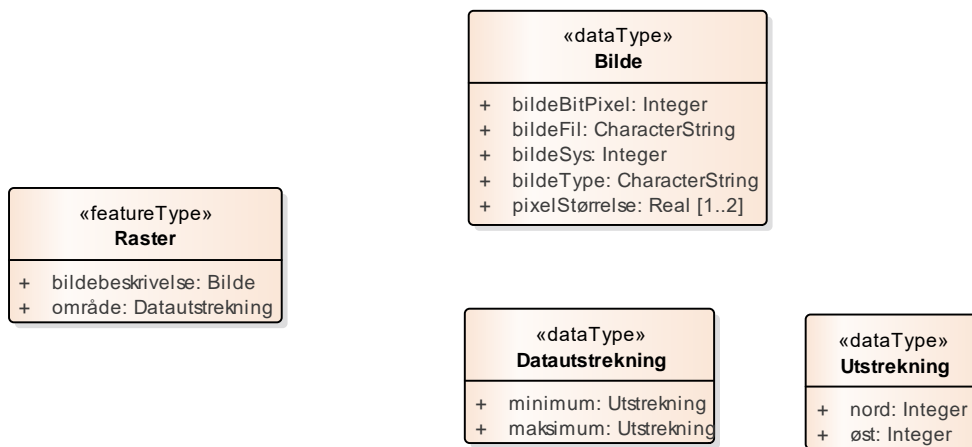
Hele spesifikasjonen



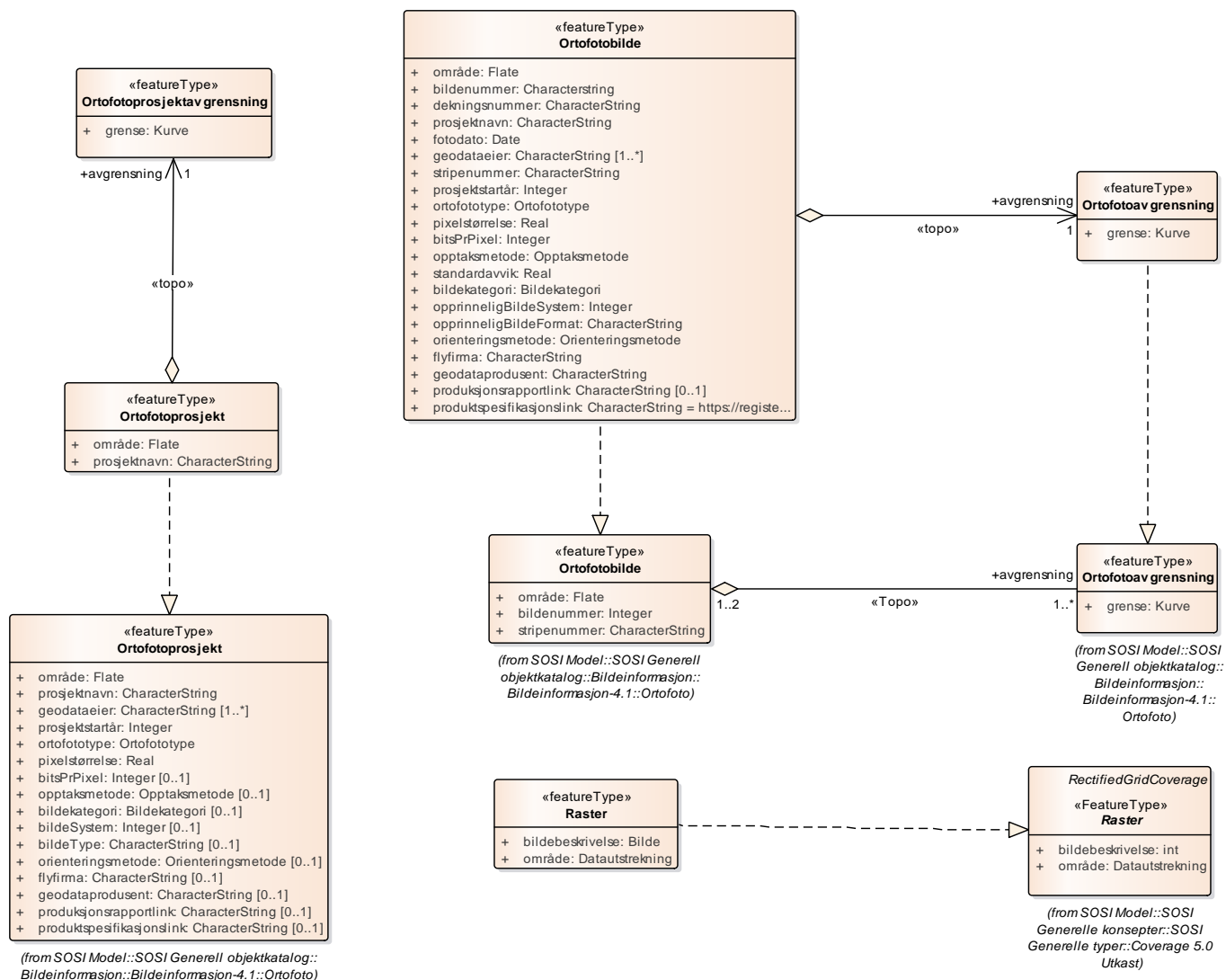
Figur 1: Pakkerealisering Ortofoto_5.0



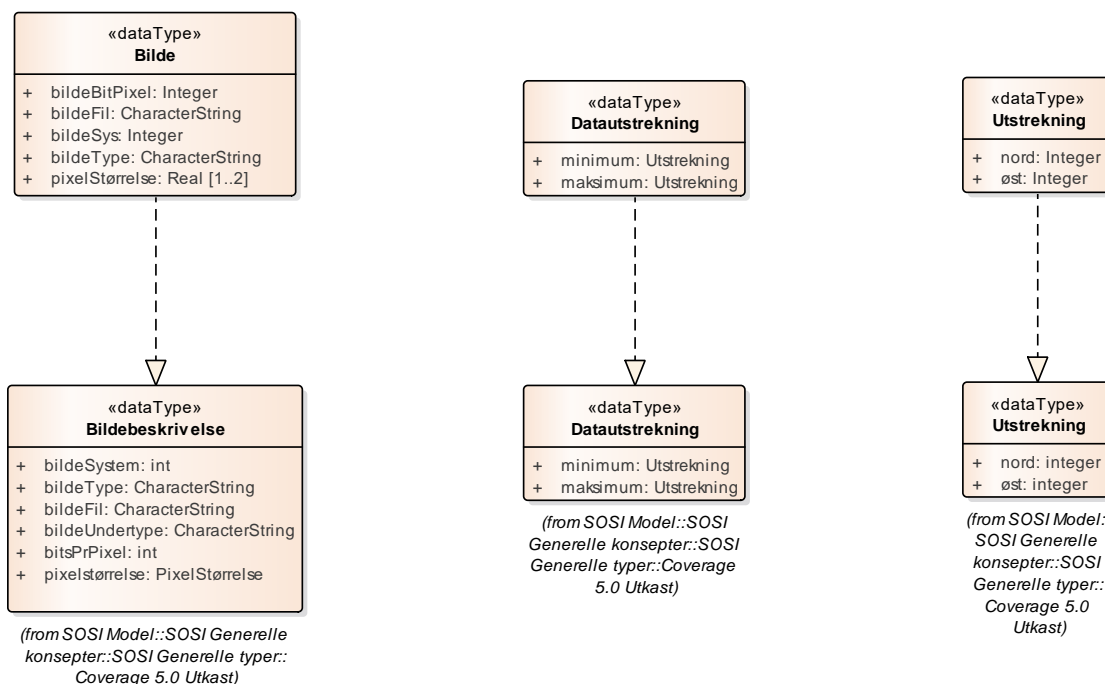
Figur 2: Hoveddiagram Ortofoto 5.0



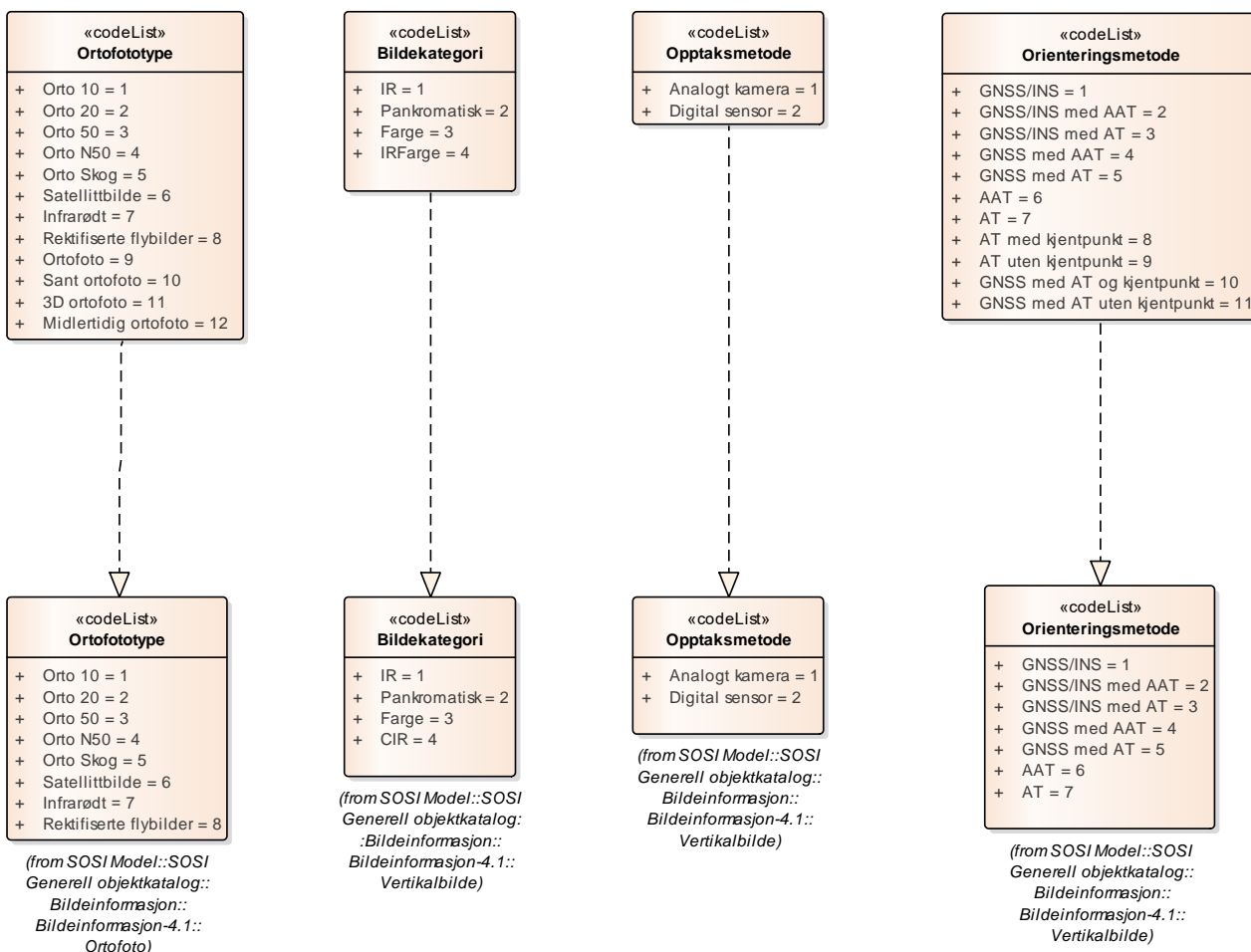
Figur 3: Raster Styrefil



Figur 3: Realisering av objekttyper



Figur 4: Realisering av datatyper



Figur 5: Realisering av kodelister

5.1.1.1 «featureType» Ortofotoprojekt

område satt sammen i en mosaikk av enkelt-ortofoto

Merknad: Spesifiserer et oppdrag, og representerer netto ortofotodekning

Single orthophotos put together in a mosaic

Note: Indicates a specific project, and represents net coverage

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
område	objektets utstrekning <i>area over which an object extends</i>			Flate
prosjektnavn	navn på prosjektet <i>name of the project</i>			CharacterString

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Association		1 ortofotoprojekt rolle: tilhører ortofotoprojekt	1..* ortofotobilde rolle: består av ortofotobilde
Association		1 ortofotoprojekt rolle: tilhører ortofotoprojekt	1..* Raster rolle: består av raster
Realization		ortofotoprojekt	ortofotoprojekt
Aggregation «topo»		1 ortofotoprojektavgrensning rolle: avgrensning	ortofotoprojekt

5.1.1.2 «featureType» Ortofotobilde

del av et enkelt ortofoto som er benyttet i en mosaikk

part of a single orthophoto which have been used in a mosaic

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
område	objektets utstrekning <i>area over which an object extends</i>			Flate
bildenummer	unik identifikasjon av bildets nummer i stripen <i>unique identification of the number of the image in the swath</i>			CharacterString
dekningsnummer	unik identifikasjon av vertikalbildedekningen <i>unique number which identifies the coverage</i>			CharacterString
prosjektnavn	navn på prosjektet <i>name of the project</i>			CharacterString
fotodato	fotograferingsdato			Date

	<i>date of aquisition</i>			
geodataeier	rettighetshaver til datasettet/tjenesten <i>licensee to the dataset</i>	[1..*]		CharacterString
stripenummer	unik identifikasjon av flystriper under opptak <i>unique identification of flown swaths under recording</i>			CharacterString
prosjektstartår	året prosjektet starter merknad: skal angis bare som år. <i>the year the project starts. Note: Uses only year as part of DateTime</i>			Integer
ortofototype	type ortofotoprodukt. <i>type of orthophoto product.</i>			Ortofototype
pixelstørrelse	bildets geometriske oppløsning i det ferdige ortofoto, oppgitt i meter <i>image resolution in the orthophoto (m)</i>			Real
bitsPrPixel	fargedybde i bits per pixel (sum alle bånd) Eksempel: 8, 24 <i>the colour depth of the produced orthophoto in bits pr pixel (for example: 8, 24)</i>			Integer
opptaksmetode	analogt eller digitalt opptak <i>analog or digital recording</i>			Opptaksmetode
standardavvik	standardavviket oppgitt i tilbudsforespørselen. <i>standard deviation given in the procurement documents</i>			Real
bildekategori	betegnelse på hvilke båndbredder som er benyttet ved opptaket <i>description of which bandwidths have been used for the recording</i>			Bildekategori
opprinneligBilde-System	koordinatsystemet som ortofotoet opprinnelig ble produsert i <i>coordinate system in which the orthophoto originally was produced</i>			Integer
opprinneligBilde-Format	formatet (formatkode) som ortofotoet opprinnelig ble levert i Eks. TIFF, JPG, Tiled TIFF <i>the format in which the orthophoto originally was delivered, for example TIFF, JPG, Tiled TIFF</i>			CharacterString
orienteringsmetode	metode for å orientere og posisjonere bildene <i>method for orientation and positioning the images</i>			Orienteringsmetode

flyfirma	firma som utfører fotograferingen <i>the company that perform the data acquisition</i>			CharacterString
geodataprodusent	organisasjon som produserte datasettet/tjenesten <i>company that produces the orthophotos</i>			CharacterString
Produksjonsrapport-link	rapport som beskriver resultatet fra ortofotoproduksjonen merknad: Rapporten legges inn som et filnavn. URLen produseres i forvaltningsløsningen <i>report that describes results from the orthophoto production</i> Note: reference as file name	[0..1]		CharacterString
produktspesifikasjons link	referanse til den spesifikasjon som ortofotoene er produsert etter Merknad: Angis som en URL til eget dokument <i>reference to the specification to which the orthophotos were produced</i>		*	CharacterString

* <https://register.geonorge.no/register/versjoner/produktspesifikasjoner/geovekst/digitale-ortofoto/7/no>

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		ortofotobilde	ortofotobilde
Association		1 ortofotoprojekt tilhører ortofotoprojekt	1..* ortofotobilde rolle: består av ortofotobilde
Aggregation «topo»		1 ortofotoavgrensning rolle: avgrensning	ortofotobilde

5.1.1.3 «featureType» Ortofotavgrensning

avgrensning av et ortofotoområde (Ortofotoprojekt, Ortofotodelprosjekt, Ortofotobilde)

Delimitation of an area of orthophoto(s)

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
grense	forløp som følger overgang mellom ulike fenomener <i>course following the transition between different real world phenomena</i>			Kurve

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		ortofotoavgrensing	ortofotoavgrensing
Aggregation «topo»		1 ortofotoavgrensing rolle: avgrensning	ortofotobilde

5.1.1.4 «featureType» Ortofotoprojektavgrensning

avgrensning av et ortofotoområde (Ortofotoprojekt, Ortofotodelprosjekt, Ortofotobilde)

Delimitation of an area of orthophoto(s)

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
grense	forløp som følger overgang mellom ulike fenomener <i>course following the transition between different real world phenomena</i>			Kurve

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Aggregation «topo»		1 ortofotoprojektavgrensning rolle: avgrensning	Ortofotoprojekt

5.1.1.5 «featureType» Raster**Attributter**

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
bildebeskrivelse	beskrivelse av bilde på ekstern fil <i>description of the external image file</i>			Bilde
område	Maximum- og minimumsverdier for utstrekning på bildet. <i>Maximum and minimum of the image extent</i>			Datautstrekning

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		Raster	Raster
Association		1 ortofotoprojekt rolle: tilhørerOrtofotoprojekt	1..* Raster rolle: bestårAvRaster

5.1.1.6 «dataType» Bilde**Attributter**

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
bildeBitPixel	Fargedybde angitt i totalt antall bit i ortofotoet, eks. 8 eller 24 <i>Color depth in the final orthophoto product</i>			Integer
bildeFil	Filnavn for bildefil i det ferdige ortofotoet <i>File name for the image file for the final orthophoto product</i>			CharacterString
bildeSys	Koordinatsystem (SOSI-kode), eks. 22 = Euref89 UTM sone 32 <i>coordinate system</i>			Integer
bildeType	Formatet som ortofotoet opprinnelig ble levert i, eks. TIFF, JPEG <i>Original image format</i>			CharacterString
pixelStørrelse	Bildets geometriske oppløsning, eks. ...PIXEL-STØRR 0.10 0.10 (angis alltid med 2 like verdier) <i>image resolution, pixel size</i>	[1..2]		Real

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		Bilde	Bildebeskrivelse

5.1.1.7 «dataType» Datautstrekning

Et områdes datautstrekning i form av omskreven boks.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
minimum	nedre venstre i omskreven boks <i>lower left corner</i>			Utstrekning
maksimum	øvre høyre hjørne i omskreven boks <i>upper right corner</i>			Utstrekning

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		Datautstrekning	Datautstrekning

5.1.1.8 «dataType» Utstrekning

Et områdes utstrekning

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
nord	nord koordinat <i>north coordinate</i>			Integer
øst	øst koordinat <i>east coordinate</i>			Integer

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		Utstrekning	Utstrekning

5.1.1.9 «codeList» Bildekategori

betegnelse på hvilke båndbredder som er benyttet ved opptaket

designation of which bandwidths used (and stored in the archive)

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
IR	opptak i det nærinfrarøde område gjengitt i sort/hvitt <i>aquisition in the near infrared spectrum</i>		1	
Pankromatisk	opptak i det synlige område gjengitt i sort/hvitt <i>panchromatic aquisition</i>		2	
Farge	opptak i det synlige området gjengitt i farge <i>aquisition in colours (RGB)</i>		3	
IRFarge	opptak i infrarødt og farge (multispektralt) <i>color infrared aquisition</i>		4	

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		Bildekategori	Bildekategori

5.1.1.10 «codeList» Opptaksmetode

analogt eller digitalt opptak (analogue or digital capture)

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
Analogt kamera	Opptak med film <i>Analogue camera recording</i>		1	
Digital sensor	Opptak med digitalt kamera <i>Digital camera recording</i>		2	

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		Opptaksmetode	Opptaksmetode

5.1.1.11 «codeList» Orienteringsmetode

metode for å orientere og posisjonere bilde. Metodene merket med "benyttes ikke i nye prosjekter" er historiske metoder som beholdes i UML modellen og arkivene, men som ikke skal benyttes i nye prosjekter.

method for orientation and positioning images. The methods marked "not used in new projects" are historical methods that are retained in the UML model and archives. They are not allowed in new projects

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
GNSS/INS	angivelse i form av posisjon og orientering av bilde i form av phi, omega og kappa (GNSS/INS) <i>designated in the form of position and orientation of the image (phi, omega, kappa)</i>		1	
GNSS/INS med AAT	GNSS/INS med automatisk aerotriangulering. Benyttes ikke i nye prosjekter. <i>GNSS/INS with automatic aerotriangulation, not allowed in new projects.</i>		2	
GNSS/INS med AT	GNSS/INS med aerotriangulering. Benyttes ikke i nye prosjekter. <i>GNSS/INS with aerotriangulation, not allowed in new projects.</i>		3	

GNSS med AAT	GNSS med automatisk aerotriangulering. Benyttes ikke i nye prosjekter. <i>GNSS with automatic aerotriangulation, not allowed in new projects.</i>		4	
GNSS med AT	GNSS med aerotriangulering. Benyttes ikke i nye prosjekter. <i>GNSS with aerotriangulation, not allowed in new projects.</i>		5	
AAT	automatisk aerotriangulering. Kan benyttes til historiske ortofoto, men ikke i prosjekter med nye datainnsamling. <i>automatic aerotriangulation. Used for historical orthophoto, but not allowed in new projects.</i>		6	
AT	Manuell aerotriangulering. Kan benyttes til historiske ortofoto, men ikke i prosjekter med nye datainnsamling. <i>Manual aerotriangulation. Used for historical orthophoto, but not allowed in new projects.</i>		7	
AT med kjentpunkt	GNSS/INS og AT med kjentpunkt på bakken <i>GNSS/INS with aerotriangulation and ground support</i>		8	
AT uten kjentpunkt	GNSS/INS og AT uten kjentpunkt på bakken <i>GNSS/INS with aerotriangulation without ground support</i>		9	
GNSS med AT og kjentpunkt	GNSS og AT med kjentpunkt på bakken <i>GNSS with aerotriangulation and ground support</i>		10	
GNSS med AT uten kjentpunkt	GNSS og AT uten kjentpunkt på bakken <i>GNSS with aerotriangulation without ground support</i>		11	

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		orienteringsmetode	orienteringsmetode

5.1.1.12 «codeList» Ortofototype

Type ortofoto, benyttet for klassifisering av ortofotoproduktet.

Type of orthophoto, used for classification of the orthophotoproduct in our viewing services

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
Orto 10	ortofotostandard Orto 10 - benyttet ikke i nye prosjekter <i>orthophoto standard "orto 10" (geometric resolution better than 0,15 m) (Not in use for new projects)</i>		1	
Orto 20	ortofotostandard Orto 20 - benyttet ikke i nye prosjekter <i>orthophoto standard "orto 20" (geometric resolution 0,15 <> 0.30 m) (Not in use for new projects)</i>		2	
Orto 50	ortofotostandard Orto 50 - benyttet ikke i nye prosjekter <i>orthophoto standard "orto 50" (geometric resolution < 0.30 and > 0.50 m) (Not in use for new projects)</i>		3	
Orto N50	ortofoto som er produsert i forbindelse med ajourføring av N50 (ofte 1 meter oppløsning). Ikke i bruk for nye prosjekter. <i>orthophotos produced related to maintenance of map data 1: 50 000. geometric resolution 1 m. (Not in use for new projects)</i>		4	
Orto Skog	ortofoto som er produsert i forbindelse med skogkartlegging (varierende oppløsning fra ca 0,3 til 1,0 meter). Benyttet ikke i nye prosjekter. <i>orthophotos related to forestry mapping. geometric resolution varying from 0.3 to 1.0m. (Not in use for new projects)</i>		5	
Satellittbilde	ortofoto produsert fra satellittbilder (varierende geometrisk oppløsning) <i>orthophotos produced from satellite images. (various geometric resolution)</i>		6	
Infrarødt	ortofoto produsert med nærinfrarødt fargekanal <i>orthophotos produced with near infrared color channel.</i>		7	

Rektifiserte flybilder	forenklede ortofoto. Benyttes ikke i nye prosjekter. <i>Simplified orthophoto, not in use.</i>		8	
Ortofoto	ortofoto produsert med DTM <i>orthophotos produced with DTM</i>		9	
Sant ortofoto	ortofoto produsert med DOM <i>orthophotos produced with DSM</i>		10	
3D ortofoto	3D ortofoto produsert med DOM, har egenskaper som et 3 dimensjonal kart. <i>3D orthophoto produced with DSM, has the characteristics as a 3 dimensional map.</i>		11	
Midlertidig ortofoto	foreløping leveranse ortofoto <i>preliminary delivery orthophoto product</i>		12	

Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Fra	Til
Realization		ortofototype	ortofototype

6 Referansesystem

Antall lovlige romlige koordinatsystem for dette produktet: 3

6.1 Romlig referansesystem Grunnriss

6.1.1 Omfang

Gjelder hele spesifikasjonen

6.1.2 Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI / EPSG

6.1.3 Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Kartverket / The international Association of Oil & Gas Producers

6.1.4 Link til mer info om referansesystemet:

www.kartverket.no/SOSI / <http://www.epsg-registry.org/>

6.1.5 Koderom:

SOSI ReferansesystemKode (grunnriss) og Høydereferansesystem (høyde) / EPSG

6.1.6 Identifikasjonskode:

Se tabell 1 nedenfor

6.1.7 Kodeversjon

SOSI-del 1, SOSI-realisering SOSI-GML versjon 4.5 / EPSG Geodetic Parameter Dataset, version 8.0, august 2012

Referansesystem	GML (EPSG-kode)	SOSI
EUREF89 UTM32 (2d)	25832	Koordsys 22 Vert-datum ikke angitt
EUREF89 UTM33 (2d)	25833	Koordsys 23 Vert-datum ikke angitt
EUREF89 UTM35 (2d)	25835	Koordsys 25 Vert-datum ikke angitt

Tabell 1. Liste over romlige referansesystem som benyttes ved forvaltningen av ortofoto

6.2 Romlig referansesystem Høyde

6.2.1 Omfang

Gjelder for 3D ortofoto

6.2.2 Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI / EPSG

6.2.3 Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Kartverket / The international Association of Oil & Gas Producers

6.2.4 Link til mer info om referansesystemet:

www.kartverket.no/SOSI / <http://www.epsg-registry.org/>

6.2.5 Koderom:

SOSI ReferansesystemKode (grunnriss) og Høydereferansesystem (høyde) / EPSG

6.2.6 Identifikasjonskode:

Se tabell 2 nedenfor

6.2.7 Kodeversjon

Referansesystem	GML (EPSG-kode)	SOSI
EUREF89 UTM sone 32, NN2000	5972	Koordsys 22, NN2000 høyde
EUREF89 UTM sone 33, NN2000	5973	Koordsys 23, NN2000 høyde
EUREF89 UTM sone 35, NN2000	5975	Koordsys 25, NN2000 høyde

Tabell 2. Liste over romlige referansesystem som benyttes ved forvaltningen av ortofoto produkter

7 Kvalitet

7.1 Overordnede krav – krav til det ferdige ortofoto produktet

I dette kapitlet spesifiseres krav til ortofotoproduktene definert i kapittel 4. Bruksområdene for ortofoto produktene varierer, og i enkelte prosjekter kan det være aktuelt å fravike kravene i dette kapitlet. Eventuelle avvik må spesifiseres i den enkelte kontrakt.

7.1.1 Krav til den visuelle ortofotokvaliteten

Den visuelle kvaliteten til et ortofotoprodukt må sees i sammenheng med bruksområdene. Følgende kvalitetsparametere gjelder for bildekvaliteten til ortofotoproduktene:

1. Ortofototet (den visuelle kvaliteten) skal være klart og skarpt.
2. Ortofototet kan være dekket av maksimalt 3 % skygge fra skyer. Tettbebygde områder skal så langt som mulig være helt fri for skygger fra skyer. Det tillates ikke at ortofototet er dekket av skyer. Kravet gjelder for hele prosjektområdet, jf [PABG].
3. Ortofotoproduktet skal være fri for striper, andre merker og systematiske effekter eller annen støy som skyldes instrument, installasjon eller bærende plattform. Typiske eksempler på slike fenomener er døde piksler, fremmedlegemer i tilknytning til optikken, skader på optikk eller varme fra eksos.
4. Det skal være jevn tone og kontrast over hele ortofototet. Skjøter mellom enkeltbilder skal normalt ikke være synlig. Dersom ortofototet er etablert fra flybilder med ulik opptaksdato, aksepteres det at skjøtene mellom flygningene vises. Se figur B.3, B.4 og B.5 i Tillegg B.
6. Tap av bildekvalitet i produksjonen fra originale flybilder til ferdig ortofotomosaikk skal være minimal.

Kravene 2-3 praktiseres ikke for historiske bilder.

7.1.2 Krav til stedfestingsnøyaktighet

Bestiller står fritt til å velge krav til stedfestingsnøyaktighet. Kravet angis i "«featureType» Ortofotobilde" som standardavvik, se kap. 5.1.1.2. I alle prosjekter vil det forekomme en grad av systematisk avvik. I kontrollen av prosjektet tillates et systematisk avvik mindre enn 1/3 av kravet til standardavvik. Kravet gjelder i grunnriss for de to dimensjonale produktene og i grunnriss og høyde for produktet 3D ortofoto. I Tabell 3 finnes anbefalte krav for stedfestingsnøyaktighet til ferdigprodusert ortofotoprodukter innenfor ulike FKB standard områder.

FKB-standard området	<u>punktstandardavvik (m)</u>	<u>Systematisk avvik (m)</u>
A	0.35	0.12
B	0.90	0.30
C	1.50	0.50
D	1.50	0.50

Tabell 3. Anbefalte krav for stedfestingsnøyaktighet for ulike FKB standard områder.

Oppnådd stedfestingsnøyaktighet blir evaluert ved å analysere små grupper av piksler opp mot landmålte eller annen uavhengig innmåling av objekter i terrenget. Gruppene av piksler vil typisk gjengi et signalert kjentpunkt eller et naturlig passpunkt som er gjenkjennbart i terrenget.

7.1.2.1 Krav til stedfestingsnøyaktighet for ulike produkttyper

Kravene til stedfestingsnøyaktighet i horisontalplanet for ortofotoproduktene er differensiert for ulike produkttyper og angitt i Tabell 4.

Stedfestningskravet gjelder for	Satellittbilder	Ortofoto	Sant Ortofoto	3D ortofoto
Alle piksler som beskriver faste objekter lokalisert på terrenget	x	x	x	x
Oppstikkende faste objekter som dekker et areal større enn 1 m ²			x	x
Brodekke		x	x	x
Terreng i umiddelbar nærhet til broer (1)	x		x	x
Vegetasjon, vann, is og snø				
Objekter i bevegelse				

Tabell 4. Gyldighetsområdet til stedfestingskravet for ulike produkttyper i horisontalplanet.

- (1) Med "Terreng i umiddelbar nærhet til broer" menes de områdene rundt broer som ikke har dekning eller stereo dekning. Pikslene i slike områder vil kunne ha store geometriske feil.

For produktet 3D ortofoto gjelder nøyaktighetskravet i nord, øst og høyde. Typiske hustakskanter skal ikke ligge til grunn for nøyaktighetsanalysen, men mønelinjer kan benyttes.

Nøyaktighetsanalysen av flatenes fargelegging utføres på grupper av piksler i jevne områder, enten på naturlige passpunkt eller signalerte punkt. Typiske områder som takkant og lignende holdes utenfor nøyaktighetsanalysen. Mønelinjer har et mindre ekstremt endringsforløp og kan brukes i nøyaktighetsanalysen. Det samme gjelder for fasadedetaljer som tilnærmet ligger i samme plan som omliggende flate. Nøyaktighetskravet knyttet til "Oppstikkende faste objekter som dekker et areal større enn 1 m²" definerer detaljeringsnivået til sluttproduktet.

Hvis ikke annet er avtalt gjelder følgende krav: For satellittbilder og ortofoto skal produktet leveres for hele bildedekningen og stedfestningskravet vil være gjeldene. For Sant ortofoto og 3D ortofoto gjelder stedfestningskravet kun innenfor prosjektområdet og leveransen skal inneholde prosjektområdet samt en 100 meter buffersone.

I områder med bratt terreng der høydemodellen er mangelfull kan kravet til stedfestingsnøyaktighet fravikes etter avtale.

8 Datafangst og Spesielle krav til produksjonen

I dette kapitlet spesifiseres krav til produksjon av ortofotoprodukt, jf. standarden Produksjon av basis geodata [PABG]. Når det gjelder krav til flyfotografering, evt. skanning av flybilder, signalering og innmåling av kjentpunkter m.m. som ikke er omtalt i denne spesifikasjonen, gjelder kravene beskrevet i standarden Produksjon av basis geodata [PABG]. Det samme gjelder hva som skal leveres av produkter og rapporter.

8.1 Geodetisk grunnlag

Alle ortofotoprodukter skal etableres i EUREF89/UTM sone 32, 33 eller 35. Gjeldende sone blir angitt i tilbudsforespørselen. EUREF89/NTM kan ikke leveres til Norge i Bilder.

8.2 Flyfotografering

Den visuelle fotokvaliteten er svært viktig for ortofotoproduktene. Vurderingen av den visuelle ortofotokvaliteten er ofte subjektiv og vil derfor kunne være grunnlag for diskusjon. For å unngå at det ved leveranse av ferdigproduserte ortofoto oppstår diskusjon vedr. den visuelle ortofotokvaliteten til det endelige produktet, anbefales det at oppdragsgiver og oppdragstaker har fortløpende kontakt i et ortofotoprojekt. Dette gjelder spesielt ved godkjenning av flyfotografering.

Retningslinjer for flyplan og bestilling for de ulike ortofotoproduktene oppsummert i Tabell 5:

	Satellittbilder	Ortofoto	Sant ortofoto	3D ortofoto
GSD (1)	1 - 1000 cm	1 - 50 cm	1 - 25 cm	1 - 10 cm
Fototidspunkt (2)	Avhengig av bruksformål	Avhengig av bruksformål	Avhengig av bruksformål	Avhengig av bruksformål
Solvinkel (3)	$\geq 20^\circ$	$\geq 20^\circ / \geq 30^\circ$	$\geq 20^\circ / \geq 30^\circ$	$\geq 20^\circ / \geq 30^\circ$
Flybildebildekvalitet		Krever god kontrast og god fargebalansering	Krever god kontrast og god fargebalansering	Krever god kontrast og god fargebalansering også mellom vertial og skråbilder
Lengdeoverlapp (4)	$\geq 20\%$	60-80%	80 %	80 %
Sideoverlapp (5)	$\geq 20\%$	$\geq 20\%$	20-80%	40-80%
Flyretning (6)		Vurderes i det enkelte prosjekt i samråd med produsent/fly-firma	Vurderes i det enkelte prosjekt i samråd med produsent/fly-firma	Vurderes i det enkelte prosjekt i samråd med produsent/fly-firma
Aerotriangulering	Utføres på alle nadir bilder, med eller uten signalerte kjentpunkt	Utføres på alle nadir bilder, med eller uten signalerte kjentpunkt	Utføres på alle nadir bilder, med eller uten signalerte kjentpunkt	Utføres på alle bilder, med eller uten signalerte kjentpunkt
Kantkvalitet			Ved skarpe rette kanter i overflatemodellen tillates små artefakter med en bredde på 4 piksler.	Ved skarpe rette kanter i overflate-modellen tillates små artefakter med en bredde på 4 piksler.
Fotograferingsretning	Vertikalt	Vertikalt	Vertikalt	Vertikalt og skrått (8)

Tabell 5. Krav til flyfotografering.

- (1) GSD refererer seg til pikselstørrelsen i flybildene. Pikseloppløsningen i ferdig ortofotoprodukt bør være tilnærmet lik pikselstørrelsen i flybilder [PABG]. Kravet til fotograferingen og pikselstørrelse følger kravene fra [PABG].
- (2) Fotograferingstidspunkt avhenger av bruksformålet til ortofoto produktet. Ortofoto produseres normalt fra de samme flybildene som benyttes til kartkonstruksjon. Fotograferingen utføres da normalt før løvsprett, noe som gir godt innsyn i bildene. Dersom bildene skal benyttes til tolking av vegetasjon bør fotograferingen skje i vekstsesongen når vegetasjonen er grønn, dvs. etter løvsprett og før det oppstår tørkeskader på trærne. Flyfotograferingen bør gjøres så midt på dagen som mulig, dette for å unngå slagskygger. Under datainnsamlingen skal det etterstrebtes at nabobilder er eksponert under samme lys/skygge forhold. Dette oppnås når solen står på tilnærmet samme plass i forhold til jorden. Dette er særlig viktig for 3D ortofoto produktet.
- (3) *For urbane områder samt terreng med store terrengvariasjoner er kravet til solvinkel $\geq 30^\circ$. I flate landlige omgivelser er kravet til solvinkel $\geq 20^\circ$.*
- (4) *Generelt anbefales en lengdeoverlapp på 80% da dette er egnet for bildematching.*
- (5) Topografi og bebyggelse kan være bestemmende for hvilken sideoverlapp man skal velge. Kupert terreng samt byområder krever større sideoverlapp enn flatt terreng. Dette for å unngå at høye bygninger blir mye fortegnet og sikre best mulig innsyn. Omløpsfotograferingen har krav om 10 % teoretisk sideoverlapp på høyeste topp mellom stripene. For sant ortofoto og 3D ortofoto anbefales 60% sideoverlapp i byområder og 40% sideoverlapp utenfor byområder.
- (6) I enkelte situasjoner kan det kreves flygning i nord-sør retning, dette for å minimere solrefleksjon i vann. Dette er aktuelt i prosjekter med mye vann og vil avklares i tilbudsforespørselen
- (7) Bilder i vertikal og skråretning i fire himmelretninger (90 mellom hver retning) skal tas tilnærmet simultant. Innenfor prosjektavgrænsingen skal det ved 3D ortofoto være full bildedekning fra alle fire himmelretninger. Dette skaper ekstra flygning på utsiden av prosjektavgrænsingen for å sikre tilstrekkelig dekning for skråbildene. Dette skal sikre god dekning av vertikale flater som peker ut av prosjektområdet.

I enkelte tilfeller kan det være aktuelt å kun bruke vertikalfoto. Dette vil eventuelt beskrives i tilbudsforespørselen.

8.3 Bildeorientering

For ortofoto produktene er nøyaktigheten til høydemodellen den mest kritiske faktoren for nøyaktigheten i ortofoto produktet, men også bildeorienteringen har betydning for sluttproduktet. Det skal alltid utføres aerotriangulering i utarbeidelsen av ortofotoprodukter. Det henvises til Produksjon av basis geodata [PABG] for krav til utførelse og rapportering. Kravet til aerotriangulering kan fravikes der flyhøyden er lav og GNSS/INS instrumenteringen er av en slik kvalitet at stedfestingsnøyaktighetskravet blir oppnådd. Stedfestingsnøyaktighet til sluttproduktet skal alltid dokumenteres av oppdragstaker.

Normalt skal flybildene benyttes til fotogrammetrisk kartlegging eller annen fotogrammetrisk datafangst i tillegg til ortofotoetablering. Det vil da være aktuelt å stille strengere krav til bildeorientering. Et slikt krav kan for eksempel være at flybildene skal kunne tilfredsstille kravene til fotogrammetrisk kartlegging etter en av FKB-standardene.

8.4 Terrengmodell

For å få et nøyaktig ortofotoprodukt, trengs en høydemodell med høy detaljeringsgrad og god stedfestingsnøyaktighet. Høydemodellen er i de fleste tilfeller den mest kritiske faktoren for nøyaktigheten til ortofotoproduktet. I prosjektene hvor høydemodell fra laserdata blir benyttet skal laserdatene være laget etter kravene i [LASER].

For ortofoto produktet skal punktskyen ha en tetthet på minimum 2 pkt /m². For produktene sant ortofoto og 3D ortofoto skal høydemodellen være basert på bildematching utført på prosjektets egne bilder, eventuelt vektorproduksjon fra prosjektets egne bilder. For alle produkter kan DTM10 aksepteres i områder hvor det ikke finnes bedre datagrunnlag, men dette skal avtales ved bruk.

Vanligvis vil eksisterende terrengdata benyttes som grunnlag for å lage høydemodellen. Eksisterende terrengdata finnes i hovedsak som punktsky fra laserskanning eller bildematching. Området som terrengdataene dekker, må være større enn ortofotoområdet. Dersom ortofotoprojektet dekker et område som omfatter flere ulike høydedataprojekt skal prosjektaker slå sammen høydedataprojektene til en felles datasett. Hovedregel er at det nyeste høydedataprojektet har prioritet. Unntaket er situasjoner der det er vesentlig forskjell på punktettet og nøyaktighet.

Dersom oppdragsgiver eller oppdragstaker har kjennskap til eller oppdager store mangler i eksisterende høydemodell, er det viktig at de i samarbeid vurderer hvor mye arbeid som skal gjøres for å rette disse feilene, eventuelt hvor mye man skal redusere på kvalitetskravene for stedfestingsnøyaktighet for det ferdig produktet.

I områder som mangler tilstrekkelig høydemodell skal prosjektet planlegges slik at bildematching kan benyttes til å etablere en høydemodell. Alternativt kan det være aktuelt å ha egen datafangst av terrengdata ved bruk av laserskanning. Dette er spesielt aktuelt i områder der kvaliteten på eksisterende terrengdata er usikker.

For etablering av historiske ortofoto kan terrengmodellen DTM10 benyttes. Dette skal da gjenspeiles i nøyaktighetsestimatet angitt i egenskapsdataene.

Ved fremstilling av sant ortofoto og 3D ortofoto kan det oppstå situasjoner der bildematching ikke vil gi et tilfredsstillende resultat. Dette er i områder med vann, is, og snø. Tett vegetasjon og skogsområder kan også skape utfordringer. I slike områder skal overflatemodellen justeres for å oppnå ønsket resultat. Kravene til nøyaktighet gjelder ikke for slike områder, men områdene skal se naturlige ut. Dette krever at overflatemodellen er fornuftig.

Terrengmodellens nøyaktighet kan evalueres ved å sammenligne flaters beliggenhet i tre akseretninger som står tilnærmet normalt på hverandre.

8.5 Fremstilling av ortofotoprodukter

Et ortofoto produkt for et større område er satt sammen av mange enkelt bilder. Ved sammensetting av bildene skal som hovedregel den sentrale delen av flybildet benyttes. I noen få tilfeller der et av bildene har en bedre visuell kvalitet kan det være aktuelt å fravike noe fra dette prinsippet. Se eksempel i Vedlegg B.

Det skal utføres utjevning av lys- og fargenyanser for å minimalisere store forskjeller mellom enkeltbilder og striper og slik at den visuelle kvaliteten ivaretas, men ikke så mye at tolkbare detaljer forsvinner.

Ved fargeutjevning må man sørge for at utjevningsprosessen ikke påvirkes av fargeverdiene i randområdene. Det bør normalt ikke benyttes bildebehandlingsfunksjoner i produksjonsprosessen som kun behandler deler av intensitets-/fargeområdet eller som er ikke-reversible. Det bør kun benyttes lineære og globale funksjoner for å forbedre og fargebalansere flybildene.

Ved store lysforskjeller innenfor enkeltbilde skal det vurderes om det skal utføres dodging (kontrastutjevning innenfor enkeltbilder). Dersom dette gjøres, skal resultatet av denne prosessen vurderes nøye før leveranse av ferdig ortofoto. Se eksempler i Vedlegg B.

Sammensetting av flybildene skal utføres slik at bildeskjøtene blir minimalt synlige. Manuelle sømlinjer kan benyttes for å gjøre bildeskjøter mindre synlige, men automatiske prosesser er å foretrekke. Plasseringen av sømlinjer vil avhenge av formålet til ortofoto produktet. Hovedregelen er at sømlinjer skal følge naturlige avgrensninger i terrenget som for eksempel veger, vannkonturer og

markerte vegetasjonsgrenser. Der automatiske prosesser klarer å lage usynlige overganger gis det unntak fra hovedregelen. I slike tilfeller kan sømlinjer krysse bygninger og andre oppstikkende objekter. I enkelte tilfeller hvor de automatiske prosessene ikke har oppnådd usynlig overganger vil det være påkrevd å justere sømlinjene manuelt for å sikre ønsket resultat.

Den visuelle kvaliteten i et ortofotoproduktene er svært viktig. For å sikre at bildekvaliteten i det ferdig ortofoto produktet blir slik oppdragsgiver ønsker, anbefales det at det i store prosjekter gjennomføres egne prosjektmøter for å drøfte hvor mye bildeutjevning og manipulasjon som skal utføres. I mindre prosjekter bør man som minimum gjennomføre prøveleveranser for å bli enig om bildekvaliteten til det ferdig ortofoto produktet.

I bratte områder med dårlig innsyn kan det aksepteres moderat pikselsmøring.

Produksjon av ortofoto og andre produkter som dekker forbudsområder offentliggjort av Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM), skal gjøres i henhold til NSMs bestemmelser.

For sant ortofoto og 3D ortofoto skal det være god innsyn til alle gateløp og bakgårder. For sant ortofoto er det ønskelig at overgang bakke/takkant skal være god slik at de gjenskaper virkeligheten best mulig.

PC-skjermer som skal benyttes i produksjons- og kontrollprosessen skal ha gjennomgått en fargekalibrering for å sikre riktig og identisk fargegjengivelse.

8.6 Leveranse til forvaltningsløsning

Produsenten laster selv opp komplett leveranse til Norge i bilder via forvaltningsløsningen: <http://forvaltning.norgebilder.no/User/Login?ReturnUrl=%2fUserAdmin>. Produsenten mottar brukernavn og passord ved henvendelse til Norge digitalt sekretariatet.

8.6.1 Ortofotoprodukter

I Tabell 6 oppsummeres kravene til bildeleveransen for de ulike todimensjonale ortofotoproduktene. For ortofotoproduktet 3D ortofoto vil leveranse bli avklart i tilbudsforespørselen.

Bildeformat (1)	TIFF, ukomprimert (original) JPEG med komprimeringsgrad 10 (kun midlertidig ortofoto)
Fargedybde	24 bit farge. 8 bit pankromatisk
Reservasjon av farger, kravet gjelder TIFF (2)	Randområdene skal ha utfyllende svart farge. Hvit og svart farge skal ikke forekomme i ortofotoet.
Ortofotoppløsning (3)	1 – 1000 cm
Georeferering (4)	SOSI-fil (TIFF/JPEG) MMM-fil (TIFF/JPEG) JGW-fil (JPEG) TFW-fil (TIFF)

Tabell 6. Krav til leveranse av todimensjonale ortofotoprodukter.

- (1) Satellittbilder, ortofoto og sant ortofoto skal leveres på formatet ukomprimert TIFF som originalformat, kodet som «band interleaved by pixel» (BIP). Det skal IKKE leveres TIFF med georeferanse i hodet på filen (GeoTIFF). Midlertidigortofoto skal leveres på JPEG-format med komprimeringsgrad 10.

Dersom det er behov for å få leveransen i andre bildeformater og med annen komprimering må dette avtales i det enkelte prosjekt. Dette kan for eksempel være leveranse av dataene på filformat som har en innebygd bildepyramide (for eksempel MrSid, ECW eller Tiled TIFF med overviews).

- (2) Av hensyn til transparens ved visning i ulike GIS-verktøy og i nasjonal forvaltningsløsning for ortofoto skal fargene hvit (RGB 255 255 255) og svart (RGB 0 0 0) ikke finnes inne i ortofotoet. De skal endres til nærmeste fargeverdi (RGB 254 254 254) for hvit og (RGB 1 1 1) for svart. For områdene utenfor ortofotoet (randområdene) skal utfyllende svart farge (RGB 0 0 0) benyttes. Dette kravet, om reserverte fargeverdier, gjelder bare for ortofoto levert på TIFF. JPEG-formatet er slik at fargeverdiene nødvendigvis vil endre seg ved lagring, på grunn av "lossy compression".
- (3) Ortofoto-oppløsningen skal være best mulig tilpasset oppløsningen på fotograferingen og samtidig slik at den går opp med valgt kartbladinndeling.
- (4) Det henvises til SOSI-standarden for spesifikasjon av SOSI-georeferansefiler. Ved leveranse av georeferansefiler etter SOSI-formatet, skal alle egenskaper spesifisert under BILDE inngå.

Bildefilene skal navnes etter kartbladindeksen. Det skal benyttes samme navn for bildefilene og georeferansefilene. Det skal velges en oppløsning som går opp med kartbladinnstillingen i øst- og nordretning, ellers blir det overlapp/gliper mellom kartbladrutene. Tabell 7 angir krav til kartbladinnstilling basert på pikselstørrelse i ortofoto produktet.

Krav til oppdeling basert på pikselstørrelse i ortofoto produktet. (m)	Etter standard Kartbladinnstilling EUREF89 UTM (1)
<0.0625	1:500
>0.0625 – 0.1250	1:1000
>0.1250 – 0.2000	1:2000
>0.2000 – 0.5000	1:5000

Tabell 7. Krav til kartbladinnstilling

(1) Eksempel for ortofoto levert på TIFF-format med oppløsning 10 cm oppdelt etter kartbladinndeling 1:1000 i Euref89 UTM33:

33-1-523-359-67o.TIF	=> bildefil som inneholder bildedata for kartblad 33-1-523-359-67o
33-1-523-359-67o.SOS	=> georeferansefil for bildefilen 33-1-523-359-67o.TIF
33-1-523-359-67o.MMM	=> georeferansefil for bildefilen 33-1-523-359-67o.TIF
33-1-523-359-67o.TFW	=> georeferansefil for bildefilen 33-1-523-359-67o.TIF

8.6.2 Metadata (prosjektfiler)

Som en del av ortofotoleveransen skal det leveres en SOSI-fil som angir avgrensingslinjer for de deler av bildene som er benyttet i mosaikken, samt flater som inneholder informasjon knyttet til hvert bilde. Hensikten med å representere bildet som flate er å gi brukeren opplysninger om hvilket område som dekkes, når bildet er tatt, hvilken opptaksmetode som er benyttet osv. Det skal brukes delt geometri i prosjektfilen for å unngå doble linjer.

I enkelte tilfeller vil det være mulig å gjøre unntak på kravet om leveranse av avgrensingslinjer/sømlinjer. Dette kan forekomme for prosjekter som benytter bilder som dekker mindre områder. Typiske eksempler vil være prosjekter som benytter droner, sant ortofoto og 3D ortofoto. Dette skal avtales i tilbudsforespørselen.

Filen skal inneholde netto bildeavgrensning av ortofotoleveransen. Det vil si at dersom ortofotoet ikke fyller hele den leverte kartplaten, skal avgrensingslinjen følge netto bildekant. Filen skal flatedannes og være heldekkende, det vil si at det bare skal være hull dersom det er hull i ortofotodekningen.

Et ortofotoprojekt skal ikke inneholde ortofoto med ulik bakkeoppløsning. I slike tilfeller må en dele opp i flere prosjekter. Prosjektnavn skal være unike og følge retningslinjene for Norge i bilder.

En beskrivelse av hvordan metadata og egenskapsdata skal leveres er vist i kapittel 5. Her vises en grafisk modell av metadata for ortofoto (UML). I Vedlegg C vises en SOSI realisering av denne modellen.

Filnavnet på prosjektfilen skal ha samme navn som prosjektet. For eksempel «Hedmarken 2005.SOS». Verdien til egenskapen `..PROSJEKTNAVN` skal være likt prosjektnavnet for eksempel `..PROSJEKTNAVN «Hedmarken 2005»`.

8.6.3 Rapport

Som en del av leveransen av ortofotoet skal det inngå en kortfattet rapport med faktaopplysninger om ortofotoproduksjonen. Rapporten leveres på pdf-format i hendhold til [PABG] 6.7.6.

Prosjektfilen skal inneholde en lenke til ortofotorapporten kodet som `..PRODUKSJONSRAPPORTLINK`, og egenskapsverdien til denne skal være lik filnavnet til ortofotorapporten. For eksempel `..PRODUKSJONSRAPPORTLINK «Ortofotorapport Hedmarken 2005.pdf»`.

8.6.4 Delleveranse, midlertidig ortofoto

Produktet «midlertidig ortofoto» erstatter produktet «rektifiserte bilder» og er et produkt som avtales i tilbudsforespørselen. Hensikten med et «midlertidig ortofoto» er å få rask tilgang til de innsamlede dataene. Produktet skal erstattes av produktet ortofoto når dette er ferdigstilt fra leverandøren. Den beste tilgjengelige terrengmodellen fra den nasjonale høydemodellen kan benyttes (minimum 2-5 pkt /m²). Terrengmodellen DTM10 kan også benyttes.

Kravet til et midlertidig ortofoto er det samme som til et ortofoto, men med følgende unntak:

- Stedfestningskravet multipliseres med en faktor 2, se også tabell 8
- Det er ikke krav om korreksjon av sømlinjer
- Det er ikke krav om oppretting av bruer og annen teknisk installasjon
- Det er ikke krav om leveranse av Produksjonsrapport
- Midlertidig Ortofoto leveres som JPEG med komprimeringsgrad 10

Gyldighetsområdet til stedfestingsnøyaktighet for midlertidig ortofoto er angitt i Tabell 8.

Stedfestningskravet gjelder for	Midlertidig ortofoto
Alle piksler som beskriver faste objekter lokalisert på terrenget	x
Oppstikkende faste objekter som dekker et areal større enn 1 m2	
Brodekke	
Terreng i umiddelbar nærhet til broer	x
Vegetasjon	
Objekter i bevegelse	

Tabell 8. Gyldighetsområdet til stedfestningskravet for midlertidig ortofoto

Krav til egenskapsinformasjon og metadata tilsvarer kravet til ortofoto, bortsett fra at det ikke kreves sømlinjer, stripenummer og bildenummer. Informasjon som prosjektomriss, fotodato(er), bildedyp og flyfirma, produsent osv. skal leveres sammen med det midlertidige ortofotoet.

Flatedannet prosjektavgrensing på SOSI format.

- Avgrensingen skal være kodet som ..OBJTYPE Ortofotoavgrensing.
- Flaten skal være kodet som ..OBJTYPE Ortofotobilde og inneholde egenskaper som vist i eksempelet nedenfor:

```

..OBJTYPE Ortofotobilde
..PROSJEKTNAVN "Ingenstad midlertidig 2020"
..ORTOFOTOTYPE 12 ..EIER "Geovekst"
..PROSJEKTSTART 2020
..PIXELSTØRRELSE 0.08
..STANDARDAVVIK 0.70
..FLYFIRMA "Blom Geomatics AS"
..OPPRINNELIGBILDESYS 22
..OPPRINNELIGBILDEFORMAT "JPEG"
..ORIENTERINGSMETODE 9
..DEKNINGSNUMMER "NN-20007"
...BILDE-BIT-PIXEL 24
..BILDEKATEGORI 3
..PRODUKTSPEKIFIKASJONSLINK https://register.geonorge.no/register/versjoner/produktspesifikasjoner/geovekst/digitale-ortofoto/8/no
..PRODUSENT "Ortofoto AS"
..FOTODATO 20200418
..FOTODATO 20200420
..OPPTAKSMETODE 2

```


8.7 Bestillingsveiledning

Ved bestilling av ortofotoprodukter må det i tilbudsforespørselen minimum oppgis krav til følgende:

- Ortofotoprodukttype
- GSD datainnsamling
- Pikselstørrelse i sluttprodukt
- Geometrisk nøyaktighet (standardavvik og systematisk avvik)
- Datainnsamlingsperiode (eksempel: snøfritt til løvsprett eller 1.april- 15. mai)
- Solvinkel
- Lengdeoverlapp
- Sideoverlapp
- Flyretning
- Aerotrianguleringsmetode/orienteringsmetode (ref kap. 5.1.1.11)
- Koordinat og høydesystem
- Fotograferings-retning (vertikalt / skrått)
- For 3D ortofoto må leveranseformat og metadatakrav defineres
- Angi om det skal leveres midlertidig ortofoto

Andre momenter som kan være aktuelle i spesielle tilfeller:

- I breområder vil en få problemer med store skift i lysrefleksjon. Hvordan dette skal håndteres må defineres i tilbudsforespørselen.
- For produktet ortofoto i områder med store markerte tekniske anlegg kan det være aktuelt å inkludere de store tekniske anleggene i høydemodellen. Dersom dette er ønskelig skal dette spesifiseres i tilbudsforespørselen.

9 Datavedlikehold

9.1 Vedlikeholdsinformasjon

9.1.1 Omfang

Hele datasett serien.

9.1.2 Vedlikeholdsfrekvens

Irregulært

9.1.3 Vedlikeholdsbeskrivelse

Ortofoto produktet fra omløpsfoto planlegges vedlikeholdt periodisk med et gitt intervall på 5-10 år. Ortofoto fra Geovekst vedlikeholdes regelmessig etter fylkesvise geodataplaner.

Andre ortofotoprodukter vedlikeholdes ved behov.

10 Presentasjon

Det er ikke definert noen presentasjonsregel for ortofotoproduktene.

11 Leveranse

11.1 Leveransemetode

11.1.1 Omfang

Hele datasettet /Spesifikasjonen

11.1.2 Leveranseformat

Formatnavn

Sosi

TIFF

JPEG (gjelder kun midlertig ortofoto)

FBX / i3S (gjelder kun 3D ortofoto)

Formatversjon

Sosi 4.5

Ukomprimert TIFF (versjonen skal støtte «band interleaved by pixel» (BIP).)

JPEG (gjelder kun midlertidig ortofoto)

FBX / i3S (gjelder kun 3D ortofoto)

Språk

Norsk (NO)

Tegnsett

UTF-8

11.1.3 Leveransemedium

Leveranseenheter

Kartbladinndeling i henhold til EUREF89 UTM [KOG] og pikselstørrelse i produktet. Satellittbilder har andre inndelinger. Se kapittel 8.6.1 for detaljer.

12 Vedlegg

12.1 Vedlegg A, SOSI-format-realiserings.

Ortofotobilde

UML Egenskapsnavn	SOSI Egenskapsnavn	Tillatte verdier	Mult	SOSI-type
Geometri	FLATE			
	..OBJTYPE	= (Ortofotobilde)	[1..1]	T32
bildenummer	..BILDENUMMER		[1..1]	T5
dekningsnummer	..DEKNINGSNUMMER		[1..1]	T30
prosjektnavn	..PROSJEKTNAMN		[1..1]	T50
fotodato	..FOTODATO		[1..1]	DATO
geodataeier	..EIER		[1..*]	T50
stripenummer	..STRIPENUMMER		[1..1]	T10
prosjektstartår	..PROSJEKTSTART		[1..1]	H4
ortofototype	..ORTOFOTOTYPE	= (Kodeliste)	[1..1]	H1
pixelstørrelse	..PIXELSTØRRELSE		[1..2]	D7
bitsPrPixel	..BILDE-BIT-PIXEL		[1..1]	H4
opptaksmetode	..OPPTAKSMETODE	= (1,2)	[0..1]	H1
standardavvik	..STANDARDVAVIK		[1..1]	D5
bildekategori	..BILDEKATEGORI	= (1,2,3,4)	[0..1]	H1
opprinneligBildeSystem	..OPPRINNELIGBILDESYS		[0..1]	H3
opprinneligBildeFormat	..OPPRINNELIGBILDEFORMAT		[0..1]	T100
orienteringsmetode	..ORIENTERINGSMETODE	= (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11)	[0..1]	H1
flyfirma	..FLYFIRMA		[0..1]	T50
geodataprodusent	..PRODUSENT		[0..1]	T50
produksjonsrapportlink	..PRODUKSJONSRAPPORTLINK		[0..1]	T300
produktspesifikasjonslink	..PRODUKTSPEKIFIKASJONSLINK	= (https://register.geonorge.no/register/versjoner/produktspesifikasjoner/geovekst/digitale-ortofoto/8/no)	[1..1]	T300

Restriksjoner

Avgrenses av: Ortofototavgrensning

Ortofototavgrensning

UML Egenskapsnavn	SOSI Egenskapsnavn	Tillatte verdier	Mult	SOSI-type
Geometri	KURVE			
	..OBJTYPE	= (Ortofototavgrensning)	[1..1]	T32

Restriksjoner

Avgrenser: Ortofototavbilde

Raster

UML Egenskapsnavn	SOSI Egenskapsnavn	Tillatte verdier	Mult	SOSI-type
	..OBJTYPE	= (Raster)	[1..1]	T32
bildebeskrivelse	..BILDE	*	[1..1]	*
bildeBitPixel	...BILDE-BIT-PIXEL		[1..1]	H2
bildeFil	...BILDE-FIL		[1..1]	T30
bildeSys	...BILDE-SYS		[1..1]	H2
bildeType	...BILDE-TYPE		[1..1]	T10
pixelStørrelse	...PIXELSTØRRELSE		[1..1]	T11
område	..NØ	*	[1..1]	*
minimum	...MINIMUM	*	[1..1]	*
nord	....NORD		[1..1]	H9
øst	....ØST		[1..1]	H9
maksimum	...MAKSIMUM	*	[1..1]	*
nord	....NORD		[1..1]	H9
øst	....ØST		[1..1]	H9

12.2 Vedlegg B, Eksempel på visuell kvalitet for ortofoto

I dette vedlegget vises eksempler på situasjoner som skal unngås eller i noen tilfeller minimeres.



Figur B.1: Eksempel på varierende visuell ortofotokvalitet. Ortofotoet er laget fra flybilder med bildemålestokk 1:15 000 og ortofotooppløsning 20 cm. Det samme området er fotografert med mindre enn en måneds mellomrom. Det vurderes slik at den øverste delen av bildet viser eksempel på et ortofoto som ikke er klart og skarpt, mens den nederste delen viser hvilken visuell kvalitet man bør kunne forvente. Legg merke til fargeforskjellen mellom de to delene, samt hvor mørke skygger det er i den øverste delen av ortofotoet.



Figur B.2: Flybilde med store forskjeller i lysintensitet (mye lysere i midten enn ut mot sidene). Her må det vurderes om lysintensiteten justeres (dodging) for å få til et godt ortofoto.



Figur B.3: Samme område flyfotografert med en måneds mellomrom. Legg merke til hvor forskjellig utseende bildene kan få med ulik fotodato. Selv om man flyfotograferer nabostriper med bare en dags mellomrom, kan forskjellig vær- og lysforhold medføre at skjøtene mellom nabostriper blir synlige.



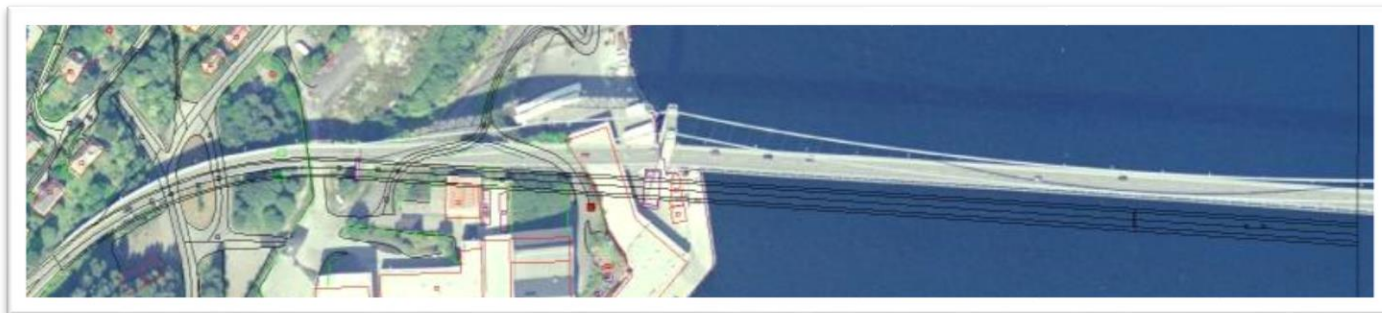
Figur B.4: Til venstre: Eksempel på meget god mosaikk av tre enkeltortofoto. Det er ikke mulig å se skjøtene mellom enkeltortofotoene. Til høyre: Samme bilde med sømlinjene påført (røde streker).



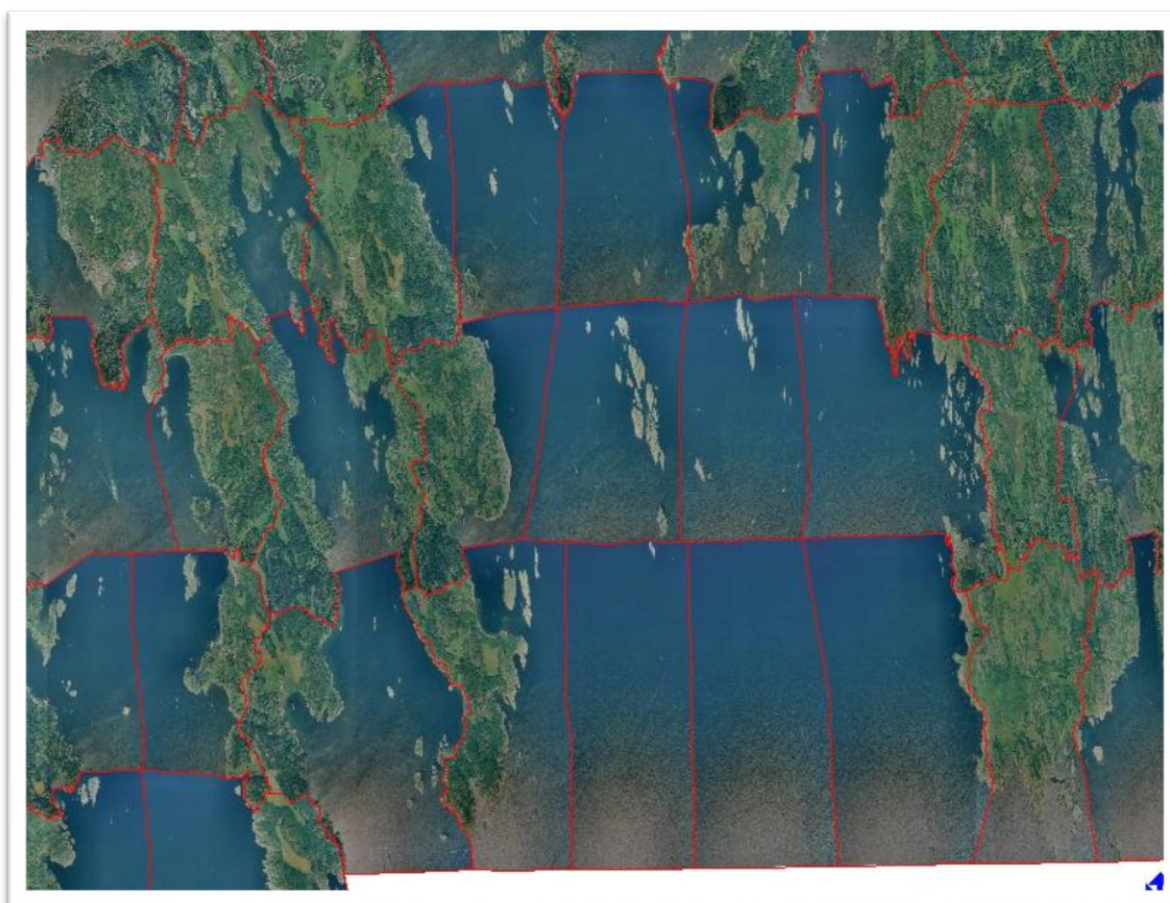
Figur B.5: Eksempel på ortofoto med dårlig kontrast- og fargeutjevning mellom enkeltortofotoene. I dette eksemplet er sømlinjen i tillegg rettlinjert. Dette i kombinasjon med den dårlige kontrast- og fargeutjevningen gjør at bildeskjøten vises svært godt. Det forventes at bildeskjøten er mindre tydelige enn i dette eksemplet.



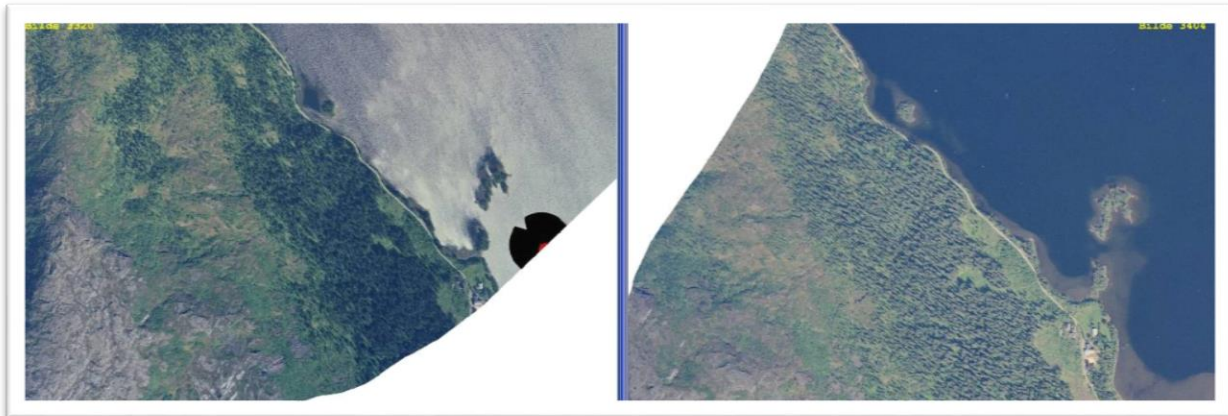
Figur B.6: Eksempler som viser at terrenngmodellen ikke er justert ved tekniske anlegg (bru). Broene får et bølgemønster eller blir sterkt fortegnert, noe som ikke aksepteres.



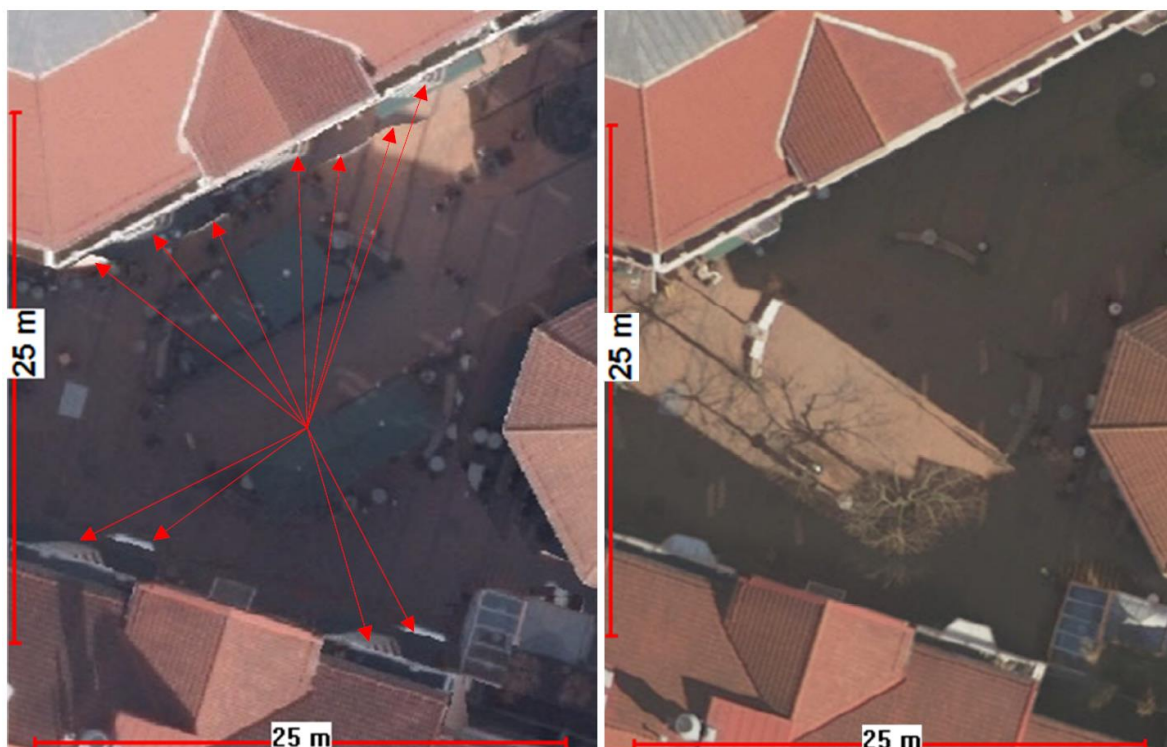
Figur B.7: Eksempler som viser at terrenngmodellen ikke er justert ved tekniske anlegg (bru). Broen tilfredsstillers ikke ortofoto kravet til nøyaktighet i grunnriss. De svarte strekene viser broens virkelige plassering.



Figur B.8: Eksempel på et ortofotoområde sammensatt av mange enkeltortofoto (sømlinjene er tegnet i rødt). Legg merke til de store lysforskjellene i vannet. Dette skyldes at vannet blir reflektert ulikt for forskjellige deler av flybildet, og virkningen vil særlige inntre dersom det er bølger. Ved å flyfotografere nord/sør og/eller med større sideoverlapp, kan man minimalisere denne virkningen.



Figur B.9: Eksemplet viser to nabobilder fra stripe 33 og 34 med forskjeller i lys/farge. Her kunne man med fordel ha benyttet større deler av bilde 3404 for å ha unngått det svært mørke feltet i ferdig ortofoto. Dette vil kunne gå noe ut over stedfestingsnøyaktigheten i dette området, men man prioriterer god bildekvalitet.



Figur B.10: Venstre bilde viser et eksempel på et sant ortofoto hvor takrenner og andre bygningsdeler vises liggende på bakken. Til høyre er feilen rettet opp i henhold til forventningene til produktet. Eksemplet er laget av Oslo Kommune.



Forskjell i radiometri langs sømlinjene. Det må settes av tid til å justere manuelt slik at overgangen langs sømlinjene blir mest mulig usynlig.

Figur B.11: Eksempelet viser tydelige sømlinjer som ikke er ønskelige. Forskjellen i radiometri langs sømlinjene i eksempelet skyldes i hovedsak at nabobildene har veldig ulike lys/skygge forhold. Slike sømlinjer skal justeres slik at de blir mest mulig usynlige. Eksemplet er laget av Oslo Kommune.

12.3 Vedlegg C, Eksempel på raster objekt

Eksempel styrefil med 2 punkts områdeavgrensning

```
.HODE
..TRANSPAR
...KOORDSYS 22
...ORIGO-NØ 0 0
...ENHET 0.01
..OMRÅDE
...MIN-NØ 7193400 603200
...MAX-NØ 7194000 604000
..TEGNSETT UTF-8
.RASTER 1:
..BILDE
...BILDE-SYS 22
...BILDE-TYPE TIFF
...BILDE-BIT-PIXEL 24
...BILDE-FIL "32-1-516-248-15.tif"
...PIXEL-STØRR 0.100 0.100
..NØ
719340000 60320000
719400000 60400000
.SLUTT
```

Eksempel styrefil med 5 punkts områdeavgrensning

```
.HODE
..TRANSPAR
...KOORDSYS 22
...ORIGO-NØ 0 0
...ENHET 0.01
..OMRÅDE
...MIN-NØ 7193400 603200
...MAX-NØ 7194000 604000
..TEGNSETT UTF-8
.RASTER 1:
..BILDE
...BILDE-SYS 22
...BILDE-TYPE TIFF
...BILDE-BIT-PIXEL 24
...BILDE-FIL "32-1-516-248-15.tif"
...PIXEL-STØRR 0.100 0.100
..NØ
719340000 60320000
719340000 60400000
719400000 60400000
719400000 60320000
719340000 60320000
.SLUTT
```