



Norsk
Polarinstitutt

KRAVSPESIFIKASJON

Flyfotografering Svalbard 2024-28 (Rammeavtale)

Innhold

1. Generelt.....	4
1.1 Oppdragsgiver	4
1.2 Kontaktinformasjon	4
1.3 Anskaffelsens formål og omfang.	4
1.4 Spesielle forhold relatert til Svalbard	4
1.5 Flybildenes bruksområde	4
1.6 Tilbyders erfaring.....	5
1.7 Tilbyders tilgjengelige kapasitet	5
2. Operasjon på Svalbard.....	6
2.1 Operative forhold	6
2.2 Drivstoff	6
2.3 Værtjeneste og avgjørelser angående ”fotograferingsvær”	6
2.4 Vurdering av bildekvalitet.....	7
2.5 Behov for ekstra brann- og havaritjeneste	7
2.6 Mobilisering/demobilisering	7
2.7 Kost/losji	8
2.8 Arbeidstid og mannskap	8
2.9 Arbeidsspråk	8
3. Fotografering/flyoperasjon.....	8
3.1 Digital sensor (kamera).....	8
3.2 Flytype	9
3.3 Omfang	9
3.4 Tekniske krav hovedoppdrag (høytflyging)	9
3.5 Tekniske krav tilleggsoppdrag (lavtflyging)	9
3.6 Blokkinndeling	9
3.7 Flyplan	10
4. Orienteringsdata og referansegrunnlag	10
4.1 Koordinatsystem og referanseramme	10
4.2 Passpunktgrunnlag	11
4.3 GNSS/IMU.....	11
4.4 IMU for tyngdemålinger med utstyr fra Kartverket (Opsjon).....	11
5. Kvalitetskrav til flybildene.....	11
5.1 Skyer og skygge fra skyer.....	11
5.2 Kontrastforhold.....	11
5.3 Kamerageometri – sensorfeil og fortegnning	12
5.4 Refleks i NIR_båndet	12
6. Prosessering og leveranse	12

6.1 Nummerering	12
6.2 Prosessering av flybilder.....	12
6.2.1 Oppdragsgivers forslag til prosessering av flybildene:	13
6.2.2 Alternative forslag til leveranse:.....	13
6.3 Orienteringsdata.....	13
6.4 Flybildeoversikt.....	13
6.5 Leveranse.....	13
7. Flyfoto og aerotriangulering – Longyearbyen Lokalstyre og SNSK.....	14
7.1 Områdedekning og krav	14
7.2 Flyfotografering og signalering	14
7.3 Aerotriangulering (Opsjon).....	14
8. Klima og miljøkrav	15
8.1 Krav til klima og miljøhensyn.....	15
8.2 Co2 utslipp fra luftfartøy	15
8.3 Faren for å forstyrre dyreliv ved lavtfotografering.	15
9. Vedlegg	15

1. Generelt

1.1 Oppdragsgiver

Norsk Polarinstitutt (NP).

1.2 Kontaktinformasjon

Kontaktperson: Harald Faste Aas
e-post: harald.aas@npolar.no
Tlf: +47 95 28 06 38
Postadresse: Norsk Polarinstitutt, Framsenteret, 9296 Tromsø

1.3 Anskaffelsens formål og omfang.

Norsk Polarinstitutt ber om tilbud på flyfotografering på Svalbard med bruk av digitalt høyoppløselig flykamera og GNSS/IMU. Bildedataene skal brukes til kartleggings- og forskningsformål. Oppdraget består i fotografering i stor flyhøyde (hovedoppdrag) over hele øygruppen. I tillegg er det aktuelt å utføre fotograferingsoppdrag i lavere flyhøyde (tilleggsoppdrag) for utvalgte områder.

Tilleggsoppdragene skal i hovedsak baseres på ledig kapasitet i hovedoppdraget og vil bli organisert og betalt av oppdragsgiver.

Ett av tilleggsoppdragene er spesifikt avtalt med Kartverket og omfatter flyfotografering for FKB-kartlegging av Longyearbyen og Vindodden, samt Sveagruva/Lunckefjellet for Store Norske Spitsbergen Kullkompani. Deloppdraget må følge Kartverket sine standarder, og er nærmere beskrevet under kravspesifikasjonens pkt 7. med tilhørende henvisning til pkt 3.5 og 3.7. Det bes også om aerotriangulering av deloppdraget som en opsjon i tilbudet.

Oppdragsgiver ønsker å utrede muligheten for å utføre IMU-tyngdemålinger for å forbedre det geodetiske høydegrunnlaget på Svalbard. I oppdraget ønskes derfor en opsjon på IMU-baserte tyngdemålinger som tenkes utført i samarbeid med Kartverket (se pkt 4.4).

Det bes om tilbud basert på enhetspriser slik at oppdragsgiver etter inngått avtale kan avgjøre omfanget av fotograferingen, deriblant velge å utvide eller innskrenke oppdragets størrelse/omfang.

Oppdraget er tenkt utført med Svalbard Lufthavn, Longyearbyen som hovedbase. Innlosjering av nødvendig personell er omtalt under pkt. 2.7.

1.4 Spesielle forhold relatert til Svalbard

Svalbard består i vesentlig grad av høytliggende breområder, is og snø, men også barmark med til tider kontrastsvake og til dels mørke flater som følge av svært varierende geologi. I tillegg er Svalbard i hovedsak dekket av fjell opp mot 1700 m, og Svalbards geografiske plassering gir generelt lav solvinkel. Værforholdene på Svalbard varierer sterkt, og lave skyer/tåke kan hindre fotografering selv om været er klart i høyere luftlag.

Til sammen utgjør disse faktorene en utfordring, og valg av utstyr og planlegging/utførelse av operasjonen må ta hensyn til de nevnte faktorene. Værforholdene er operasjonsmessig sett den største utfordringen, og det legges derfor opp til at oppdragsgiver samarbeider direkte med oppdragstakers mannskap lokalt på Svalbard (se pkt. 2.3).

1.5 Flybildenes bruksområde

Flybildene skal som utgangspunkt benyttes til topografisk kartlegging (primært vektordata, digital terrengmodell, og ortofoto). I tillegg skal bildedataene fungere som historisk dokumentasjon av

Svalbards naturmiljø og landskap, og som basisdata for ulike typer forskning og kartlegging som blant annet glasiologi/klima, geologi, vegetasjon, sporskader og plastforsøpling av strender. Det er også aktuelt å benytte flybilder til telling av store pattedyr som for eksempel sel og hvalross. For glasiologi/klima er det viktig at store breområder er fotografert sammenhengende.

1.6 Tilbyders erfaring

Det kreves at tilbyder, eller tilbyders ansatte, har betydelig erfaring fra tilsvarende oppdrag. Tilbyder skal levere en oversikt over alle relevante oppdrag fra polare områder (Arktis/Antarktis), samt de siste 3 års største oppdrag (hele verden) og oppgi referanse for hvert prosjekt (vedlegg 1). Tilbyder står fritt til å liste opp flere relevante oppdrag enn de som her er etterspurt.

Tilbyder skal legge frem en liste over det tekniske personell som tilbyder vil benytte i oppdragets første fotosesong (vedlegg 2). Listen skal beskrive faglig bakgrunn, erfaring og språkkunnskap (se pkt 2.9) for hver person.

1.7 Tilbyders tilgjengelige kapasitet

Tilbyder skal bekrefte at de har tilstrekkelig kapasitet til å gjennomføre oppdraget i det tidsrommet oppdragsgiver etterspør. Tilbyder skal levere en oversikt over tilbyders tilgjengelige ressurser, både med hensyn på personell og utstyr, som er relevant for dette oppdraget (vedlegg 3). Oversikten skal også synliggjøre eventuelle samarbeidspartnere eller bruk av underleverandører.

2. Operasjon på Svalbard

2.1 Operative forhold

Oppdragsgiver forutsetter at tilbyder gjør seg kjent med de lover, forskrifter og regler som gjelder for flyoperasjoner på Svalbard, herunder AIP Norway, Lov om Svalbard (LOV-1925-07-17-11) og tilhørende forskrifter, herunder forskrift om luftfart på Svalbard (FOR-1973-11-23-3427) og forskrift om tilleggskrav for luftfartsoperasjoner på Svalbard og i andre polare områder (FOR-2021-08-17-2515), samt andre luftfartsbestemmelser som kan komme til anvendelse på Svalbard. Oppdragsgiver forutsetter at tilbyder har kjennskap til nødvendig redningsberedskap på Svalbard (jmf sistnevnte forskrift).

Det er en absolutt forutsetning at valgt leverandørs søknad om tillatelse for flyoperasjoner på Svalbard blir innvilget før kontrakt kan underskrives. Den valgte leverandør må straks etter tildelingen søke norske luftfartsmyndigheter om tillatelse til å utføre oppdraget på Svalbard. Kontrakt vil ikke bli signert før tillatelse er gitt, og dersom valgt leverandør får avslag fra norske luftfartsmyndigheter blir beslutningen om tildeling av kontrakt annullert.

Tilbyder skal i tilbudet beskrive sitt opplegg for ivaretagelse av sikkerhet og håndtering av redningsberedskap på Svalbard. Den dokumentasjon som tilbyder mener er relevant for å synliggjøre at håndtering av sikkerhet og redningsberedskap er ivare tatt skal legges ved tilbudet (vedlegg 4).

Aktuelt luftfartøy må være sertifisert og utsjekket for den type flyoperasjoner som etterspørres i dette anbudet, samt være utrustet etter de bestemmelser som gjelder for operasjoner på Svalbard. Den dokumentasjon som trengs for at flyet som er tenkt brukt i oppdraget skal kunne bli godkjent av det norske Luftfartstilsynet, skal legges ved tilbudet. Dersom tillatelse for oppdraget allerede er gitt, skal dokumentasjon på denne tillatelsen legges ved (vedlegg 5).

Oppdragsgiver krever at valgt leverandør gjør seg kjent med svalbardmiljøloven og tilhørende forskrifter. Dersom det er behov for dispensasjon fra kravene i svalbardmiljøloven og forskriftene i forbindelse med oppdraget, vil oppdragsgiver ta seg av søknad til sysselmasteren på Svalbard.

2.2 Drivstoff

Drivstoff av typen Jet A1 skal normalt være tilgjengelig på Svalbard. Annen type drivstoff må bestilles og fraktes til Svalbard. Alle kostnader som gjelder drivstoff, må inkluderes i «Pris per time flytid» som angitt i konkurransegrunnlagets pkt. 6.2.

2.3 Værtjeneste og avgjørelser angående "fotograferingsvær"

Med «fotograferingsvær» menes her klarværsforhold som er gode nok for flyfotografering, og ikke værforhold som angår sikkerhet for flyving.

Oppdragsgiver vil stå ansvarlig for avgjørelser angående fotograferingsvær med hensyn på om, og hvor (herunder hvilke deloppdrag), det er aktuelt å foreta fotografering den aktuelle dagen. Oppdragstaker skal bistå som rådgiver, men kan ikke lastes for feilvurderinger gjort av oppdragsgiver.

Oppdragstaker har ansvar for alle øvrige operative forhold, herunder sikkerhet – generelt og værmessig – slik at oppdragsgiver ikke kan pålegge oppdragstaker å utføre flyging som medfører fare for personell og luftfartøy. Oppdragstaker har også ansvaret for alle avgjørelser i forbindelse med flyfotograferingen når flyet er i luften.

En representant fra oppdragsgiver vil være til stede i Longyearbyen, og daglige møter gjennomføres etter nærmere avtalt opplegg. Tilbyder skal bekrefte at ordningen beskrevet over er akseptabel.

Tilbyder skal i tilbudet redegjøre for den typen værtjeneste som normalt vil bli benyttet ved planlegging av flyoperasjoner på Svalbard. Oppdragsgiver vil bidra med egne værtjenester og eventuelle kameratjenester som er tilgjengelige på Svalbard.

2.4 Vurdering av bildekvalitet

Under fotografering skal det foretas logging av alle bildedata som har forekomster av skyer eller tåkebanker (jf. pkt. 5.1). Loggingen må angi i hvilke striper og bilder forekomstene finnes. Etter at hver dags flyvinger er avsluttet, gir oppdragstaker en rapport med status av dagens fotografering til oppdragsgivers representant i Longyearbyen.

Tilbyder skal i tilbudet beskrive muligheten for å kontrollere bildedataene fortløpende etter daglig flyging. Det er svært ønskelig for oppdragsgiver å kontrollere bildedataene på Svalbard med hensyn på punkt 5.1 og 5.2, enten daglig eller etter avtale med oppdragsgiver. Resultatene skal da kunne legges frem for oppdragsgivers representant i Longyearbyen slik at oppdragsgiver kan avgjøre hvilke områder som skal fotograferes om igjen. På samme måte ønsker oppdragsgiver å kunne gjøre stikkprøvekontroll av bilder med hensyn på pkt 5.3.

Før demobilisering skal det avholdes et møte hvor det samlede resultatet for aktuell fotosesong evalueres. Deretter avgjøres det om det er behov for ytterligere operative dager som nevnt under punkt 2.6.

2.5 Behov for ekstra brann- og havaritjeneste

Dersom det er behov for ekstra brann- og havaritjeneste ved Longyearbyen Lufthavn utenom ordinær åpningstid, tar oppdragsgiver kostnadene for dette.

2.6 Mobilisering/demobilisering

Luftfartøy skal mobilisere til Longyearbyen Lufthavn. Tilsvarende skal luftfartøyet demobilisere fra Longyearbyen Lufthavn. Så lenge fotoflyet er mobilisert til Svalbard skal oppdragstaker ikke bruke fotofly og mannskap til kommersielle oppdrag for andre enn oppdragsgiver, uten etter avtale med oppdragsgiver. Dersom det blir spesielt gode eller dårlige værforhold i starten eller slutten av en sesong kan det være aktuelt å justere planlagte datoer for mobilisering/demobilisering med et avtalt antall dager på kort varsel.

Oppdragsgivers tidsramme for mobilisering/demobilisering i fotosesongen 2024 foreslås til perioden 18. juli til 18. august. Ved kontraktsinngåelse avtales derfor følgende:

- Planlagte datoer for mobilisering og demobilisering, samt frist for fastsettelse av disse.
- Maks antall dager som kan justeres på kort varsel, samt frist for å melde inn ønske om endring av dato for mobilisering/demobilisering. Ved utvidelse betales full dagleie per mobilisert dag. Ved innskrenking utbetales en avtalt prosentandel av full dagleie.

For påfølgende år settes dato for mobilisering/demobilisering etter avtale innen avtalt frist. Mobilisering/demobilisering skal prises under egen post som angitt i konkurransegrunnlagets punkt 6.2.

2.7 Kost/losji

Opphold vil være i Longyearbyen så lenge fly er tilkalt Svalbard under oppdragets utførelse. Oppdragsgiver besørger innkvartering i hybel, leilighet eller tilsvarende for operatør og pilot. Det vil tilstrebes å besørge tilsvarende innkvartering for evt. tilleggsmannskap, men dette kan ikke garanteres av oppdragsgiver da hybel/leilighetskapasiteten er begrenset. Kost, samt transport til/fra flyplassen, må besørges av tilbyder. Utgifter til kost og transport skal inngå under "Operasjonsklar dag" som angitt i konkurransegrunnlagets pkt 6.2.

2.8 Arbeidstid og mannskap

Mannskap og utstyr må være operative alle ukedager (inklusive lørdager og søndager). Teoretisk tid egnet for fotografering per dag er begrenset av kravet til solvinkel gitt i pkt. 3.4 og 3.5 (inntil ca 12,5 timer rundt 19. juli ved 79°N). Denne tiden reduseres vesentlig utover fotosesongen. Sannsynlighet for å passere 12 t tjeneste per døgn ansees som teoretisk mulig, men lav.

Tilbyder skal i tilbudet redegjøre for regelverk knyttet til daglig arbeidstid (herunder arbeidstids- og hviletidsbestemmelser), samt hvordan tilbyders personell kan benyttes på en fleksibel måte uten å bryte aktuelle regler/bestemmelser. Beste løsning på skifte av mannskap underveis hver sesong skal også beskrives her.

Oppdragsgiver forutsetter at operativ dagleie baseres på normal mannskapsbesetning. Dersom tilbyder tror det er behov for ekstra mannskap i første del av oppdragsperioden, må tilbyder begrunne dette behovet. Tilbudet må da inkludere en egen pris på nødvendig ekstra mannskap (se pkt 6.2 i konkurransegrunnlaget), og beskrive hva nødvendig ekstra mannskap består i (antall personer og stilling). Eventuell bruk av ekstra mannskap avtales mellom oppdragsgiver og valgt leverandør.

2.9 Arbeidsspråk

Muntlig og skriftlig kommunikasjon med valgt leverandør skal foregå på norsk eller engelsk. Tilbudet skal bekrefte at alt personell mestrer norsk og/eller engelsk flytende både muntlig og skriftlig.

3. Fotografering/flyoperasjon

3.1 Digital sensor (kamera)

Det skal fotograferes med digital flybåren sensor (kamera) med rødt, grønt, blått og infrarødt bånd i tillegg til pankromatisk bånd. Sensor bør være "state of the art", og bør kunne dekke store områder mest mulig effektivt med stereodekning. Sensor (kamera) skal være av typen rammekamera (Microsoft Vexcel, Leica DMC eller tilsvarende). Primært forutsettes det at oppdraget utføres med én sensor, selv om oppdraget har svært stor variasjonen i GSD/flyhøyde og formål som vist i pkt 3.4 og 3.5. Det skal være mulig å veksle mellom hovedoppdraget og alle typer tilleggsoppdrag innen samme sesong, for best utnyttelse av ulike vær-situasjoner.

Tilbyder skal beskrive den best mulige kameraløsningen for dette oppdragets første år (2024) herunder teknisk beskrivelse av digital sensor som foreslås benyttet. For på følgende år skal minst like god, eller bedre, sensor benyttes.

Alternativer løsninger (som flere sensorer eller lignende) kan foreslås i tillegg, men både fordeler, ulemper og eventuell differanse i kostnader må tydelig fremkomme av tilbudet. Eventuelle ekstra kostnader må prises under «Andre tjenester» (pkt 6.2 i konkurransegrunnlaget).

Teknisk beskrivelse for kamera med de nyeste kalibreringsrapporter skal vedlegges (vedlegg 6).

3.2 Flytype

Oppdragsgiver forutsetter at tilbudet baseres på kun ett fly. Valgt flytype må være godkjent for den flyhøyde som er tenkt benyttet i oppdraget, samt ha en stor rekkevidde (4-6 timers flytid eller mer uten tanking). Tilbyder må også sannsynliggjøre at flyet vil bli godkjent for operasjoner på Svalbard (jf. pkt 2.1). Spesifikasjon på aktuelt fly skal vedlegges (vedlegg 7).

3.3 Omfang

Hovedoppdraget består i en totalfotografering av Svalbard, så langt dette er mulig i forhold til værforhold og oppdragsgivers økonomi. Avgrensning eller nedprioritering av fjerntliggende deler av øygruppa kan forekomme.

For mulige tilleggsoppdrag er det estimert et cirka antall kvadratkilometer som kan bli økt eller redusert av oppdragsgiver etter behov.

3.4 Tekniske krav hovedoppdrag (høytflyging)

Standarder	Kartverkets standard Produksjon av basis geodata skal – så langt det er hensiktsmessig – ligge til grunn for flyfotograferingen med mindre annet er beskrevet i denne kravspesifikasjonen, eller på annen måte avtales etter inngått kontrakt.
GSD og flyhøyde	GSD skal være tilnærmet 30 cm ved terrenghøyde 0 moh. Sentrale deler av øygruppa vurderes utført i GSD 20 cm.
Planlagt arealdekning	Hele Svalbard (mulig unntak for Kvitøya og Nordaustlandet) dekker ca. 61 000 km ² (netto landareal). Bruttoareal kan bli en del større pga fjorder, øyer, holmer og skjær. Se også pkt 3.6 og vedlagte kartoversikt for mer detaljer om kartleggingsområdene.
Stereooverlapp	80 %
Sideoverlapp	20-25 % etter nærmere spesifisering
Krav til solvinkel	Minst 20 grader solvinkel

3.5 Tekniske krav tilleggsoppdrag (lavtflyging)

Standarder	Kartverkets standard Produksjon av basis geodata skal – så langt det er hensiktsmessig – ligge til grunn for flyfotograferingen med mindre annet er beskrevet i denne kravspesifikasjonen, eller på annen måte avtales etter inngått kontrakt.
GSD og flyhøyde	Avhengig av det enkelte oppdrag vil GSD her variere fra ca. 10 cm og ned til ca. 3 cm ved laveste flyhøyde.
Planlagt arealdekning	Estimert til ca 350 km ² ved GSD = 10 cm, ca 250 km ² ved GSD rundt 2-5 cm. Spesifiseres nærmere etter kontraktsinngåelse. Se egen kartoversikt for mer detaljer om kartleggingsområdene.
Stereooverlapp	Variabelt etter oppdragstype
Sideoverlapp	Variabelt etter oppdragstype
Krav til solvinkel	Minst 20 grader solvinkel

3.6 Blokkinndeling

Oppdragsgiver ønsker å dele hovedoppdraget inn i blokker med prioritet og det er ønskelig at blokkene flys mest mulig sammenhengende (se oppdragsgivers forslag i vedlagte kart). Endelig inndeling avtales med valgt leverandør etter signering av kontrakt.

3.7 Flyplan

Flyplaner skal utarbeides i god tid før fotografering foretas. For hovedoppdraget skal det utarbeides en totalplan som dekker hele fotograferingsområdet. Denne må kunne endres/tilpasses aktuell dags vær-situasjon og dermed valgt område. Det utarbeides egne planer for hvert tilleggsoppdrag.

Tilbyder skal beskrive muligheten for å kunne justere flyplaner etter behov mens flyet er stasjonert på Svalbard. Tilbyder skal i tilbudet vedlegge tre eksempler på flyplaner (digitalt som PDF og i SOSI eller ESRI shape-format) for å illustrere arealdekningen av kamerasensor, bildeavstand og stripeavstand i samsvar med kravspesifikasjonen. Flyplanene baseres på oppdragsgivers arealdekningsområder, passpunktgrunnlag osv. vedlagt i anbudsgrunnlaget.

De tre eksempelplanene er:

1. Spitsbergen – nordvest (eksempel på hovedoppdragsområde)
Parametere: GSD = 30 cm ved H = 0 moh, Lengdeoverlapp 80%, sideoverlapp 25 %
2. Longyearbyen FKB-kartlegging (tilleggsoppdragsområde) – Se pkt 7. for nærmere beskrivelse av dette delprosjektet.
3. Seltelling Prins Karls Forland (tilleggsoppdragsområde)
Parametre: GSD = 3 cm ved H = 0 moh. Lengdeoverlapp 60%, enkeltstriper
NB! Noen holmer/skjær mangler i den foreløpige planen.

Følgende parametre eller metadata må være mulig å trekke ut av hver enkelt eksempelplan eller vedlegg til flyplanene:

- Antall stripekm (uten tilflyging og vendinger)
- Arealdekning i km².
- Antall bilder
- Estimert antall timer flytid (nærmeste halve time) – inklusive vendinger, tilflyging fra Longyearbyen lufthavn og retur til samme lufthavn.
- Valgt kamerasensor (inkl. kamerakonstant).

Generelt kartdatagrunnlag (vektordata og digital terrengmodell) er tilgjengelig for nedlasting under Polarinstituttets geodataportal <https://geodata.npolar.no/>, eller via Geonorge <https://www.geonorge.no/>. Flyplaner og metadata om disse merkes som vedlegg 8.

4. Orienteringsdata og referansegrunnlag

4.1 Koordinatsystem og referanseramme

Koordinatsystem som benyttes på Svalbard er Euref89. UTM-sonene som benyttes er hhv 33 og 35, se avgrensning på figur 5 i standarden [Geodetisk grunnlag – koordinatbaserte referansesystemer og kvalitetssikring av grunnlagspunkt 1.0](#)

Ny vertikal referanseramme for Longyearbyen og omegn vil bli ferdigstilt i løpet av våren 2024. Det vurderes om denne skal utvides til å gjelde større deler av Svalbard. Denne referanserammen skal benyttes for den delen av oppdraget som er omtalt i pkt. 7, Longyearbyen og omegn. For resten av oppdraget er det ønskelig å få levert høydedata i ellipsoidiske høyder.

4.2 Passpunktgrunnlag

Det vil ikke bli foretatt signalering av passpunkt, med unntak for områder rundt Longyearbyen (og eventuelt Ny-Ålesund) som skal fotograferes fra lav flyhøyde. I disse tilfellene vil oppdragsgiver stå ansvarlig for evt. signalering og innmåling av passpunkter utover det utvalg av naturlige passpunkt som allerede finnes.

4.3 GNSS/IMU

Det skal benyttes GNSS i flyet for nøyaktig koordinatbestemmelse av projeksjonssentrene, og IMU for registrering og beregning av orienteringselementer for alle flybilder. Tilbyder skal legge ved beskrivelse og teknisk spesifisering av GNSS/IMU-utstyret som skal benyttes (vedlegg 9).

Innsamling, beregning og leveranse av GNSS/IMU-data skal følge kapittel 6.3 i Standarden «[Produksjon av basis geodata](#)». GNSS-posisjonsbestemmelse må for de fleste områdene utføres med bruk av PPP (Precise Point Positioning), siden det er begrenset tilgang til permanente GNSS-stasjoner på Svalbard.

4.4 IMU for tyngdemålinger med utstyr fra Kartverket (Opsjon).

Tilbyder skal i tilbudet beskrive muligheten for å montere IMU-tyngdemålingsinstrument av typen iNAT-RQT-400x som kan utlånes av Kartverket. Tyngdemålingen må kunne foregå samtidig med flyfotograferingen. Aktuell IMU må kunne kobles til flyets eksisterende GNSS-enhet, alternativt ha egen GNSS-enhet. Kartverket vil da stå for beregning/prosessering av dataene.

I denne sammenheng kan det tas direkte kontakt med Kartverket sin geodesidivisjon ved Ove Christian Dahl Omang (Ove.Christian.Dahl.Omang@kartverket.no) for mer detaljer.

Kostnader for forberedelser og drifting av utstyr ved en samarbeidsløsning med Kartverket prises i vedlagte prisskjema som «Tyngdemåling IMU Kartverket».

5. Kvalitetskrav til flybildene

5.1 Skyer og skygge fra skyer

Alle bilder skal i utgangspunktet leveres fri for skyer. Områder med forekomster av skyer i stripene skal som regel fotograferes om igjen dersom ikke annet avtales med oppdragsgiver. Tåkebanker over sjø skal ikke berøre landområder eller øyer i havet. I tvilstilfeller skal skyer og tåkebanker kontrolleres og godkjennes av oppdragsgiver.

Skygge fra tynne høytliggende skyer kan aksepteres dersom dette ikke skaper problemer med belysning eller kontrast. Skygge fra lave skyer skal kontrolleres og godkjennes av oppdragsgiver.

5.2 Kontrastforhold

Valg av kamera og utførelse/planlegging av operasjonen må ta hensyn til faktorer nevnt i punkt 1.4. Det må så langt som teknisk mulig være synlige detaljer både i skygge og høylyse områder (som f.eks. snødekt bre). Relevante eksempeldata levers som vedlegg til tilbudet slik det også er nevnt under pkt. 6.2 (vedlegg 10).

5.3 Kamerageometri – sensorfeil og fortegnings

Erfaring med tidligere kameraer av typen Vexcel Ultracam X og XP fra flyfotografering på Svalbard perioden 2008-2012 avdekket betydelige utfordringer med geometri-feil i flybildene. Dette skyldtes i hovedsak feilmatching av de 9 delbildene i det pankromatiske bildet og ble også overført til de «pansharpede level 03» -bildene. Feilen oppstod enten i områder med mye sjø/hav samt snødekte breområder. Tilbyder må kunne dokumentere at slike feil er svært lite sannsynlig i den eller de sensorer/kamera som foreslås brukt i oppdraget.

5.4 Refleks i NIR_båndet

Ytterligere erfaring med kameraene nevnt i pkt 5.3 er utfordringen med refleks i det nærinfrarøde fargebåndet grunnet sterk belysning fra isbreer, muligens med relativt lav solvinkel. Effekten har vært todelt; 1 – der snøfelt har blitt « kopiert» med offset inn i deler av bildet hvor de ikke hører hjemme, og 2 – der selve linsa på sensoren har blitt synlig i hvert bilde over store breflater. Tilbyder bes beskrive hvordan dette kan reduseres så langt som mulig, herunder om nye sensorer har bedre løsning på det nevnte problemet.

6. Prosessering og leveranse

6.1 Nummerering

Hvert bilde skal nummereres i kronologisk rekkefølge etter fotograferingen. Nummerering ønskes med følgende kode "Sxxxx yyyy" der "xxxx" er et firesifret nummer som beskriver årstall og "yyyy" er et fire- eller femsifret løpenummer for hvert bilde (eksempel: S2024 2463).

6.2 Prosessering av flybilder

Tilbyder skal i tilbudet beskrive de prosesseringsnivåer som normalt tilbys (standardleveranser), men også liste opp alle relevante alternativer som kan tilbys etter kravene i pkt. 6.2.1 med hensyn på parameterne gitt under pkt. 6.2.2. Prising skal skje som definert i "Pris for prosessering og leveranse per sesong" som angitt i pkt.6.2 i konkurransegrunnlaget.

Tilbyder skal vedlegge eksempeldata (vedlegg 10) som best mulig tilfredsstillende kravene i kravspesifikasjonen – herunder kravene i pkt 5, og prosesseringskravene i tabellen nedenfor. Opptaksstedet for eksempeldatasettet bør ligne forholdene på Svalbard (bre/is, fjell, solvinkel m.m.), og høylys fra snø og mørke skygger bør helst opptrer i samme bilde.

Oppdragsgiver skal fritt kunne avtale valg av leveranse (basert på oppdragsgivers forslag i pkt 6.2.1, etter at endelig tilbyder er valgt, uten at dette påvirker prisen på prosessering.

6.2.1 Oppdragsgivers forslag til prosessering av flybildene:

Oppdragsgiver foreslår at leveransen følger prosesseringskravene i tabellen gitt under. Leveransen skal inneholde både nivå 1 og 2, med nivå 3 som mulig tillegg.

Prosesseringskrav:

Nivå 1 "Rådata"	Her menes at bildene inneholder originale intensitetsverdier, original (full) radiometrisk oppløsning og original geometrisk oppløsning i alle bånd (ingen pansharping). Bildene leveres uten kontrastbehandling og uten komprimering som degraderer bildekvaliteten.
Nivå 2 Produksjonsklare bilder	Her menes at bildene er egnet for direkte bruk i oppdragsgivers fotogrammetriske programvare fra BAE-Systems (Socet GXP). Bildenes radiometriske histogram kan være strukket/kontrastbehandlet, men helst ikke klippet slik at informasjon i høylyse og mørke områder er beholdt. Bildene skal ha maksimal geometrisk oppløsning, i alle bånd.
Nivå 3 (Som mulig tillegg) "Forbruker"-produkt	Her menes filer egnet for alminnelige brukere som skal benytte bilder i enklere standard programvare, evt. til utskrift.

6.2.2 Alternative forslag til leveranse:

Liste over alternativer til leveranse under pkt 6.2.1 skal så langt som mulig besvare alle parametre som er gitt i tabellen nedenfor.

Parameter	Beskrivelse
Filformat	Alle typer filformater som kan leveres (f.eks tiff, tiff tiled, jpg, jpg 2000 etc.)
Bitoppløsning	Alle alternativer mellom 8 og 16 bit for alle filformater
Komprimering	Alle komprimeringsalternativer for alle filformater
Bildepyramide	Hvilke filformater støtter interne bildepyramider?
Antall bånd i fila	Hvilke alternative formater støtter 4 båndfiler, og er dette mulig å kombinere med noen komprimeringsalternativer. I så fall hvilke?

Oppdragsgiver ønsker spesielt å se på muligheten for at Nivå 2 (alt Nivå 3) i pkt 6.2.1 kan leveres som jpeg2000 i 4 bånd hvis mulig.

6.3 Orienteringsdata

Data fra GNSS/IMU skal leveres som beskrevet i kapittel 6.3.3 i [Produksjon av basis geodata](#).

6.4 Flybildeoversikt

Det skal utarbeides en oversikt over all fotografering, med bilder/striper og bildenummer. Flybildeoversikten skal baseres på det endelige resultatet av flyfotograferingen. Ferdig flybildeoversikt skal leveres på digitalt format (SOSI eller ESRI shape format) etter avtale med valgt leverandør.

6.5 Leveranse

Leveranse av store datamengder (flybilder m.m.) skal skje på USB 3-disker. Rapporter og mindre datamengder (landmålingsarbeider) kan sendes via ftp-server. Kostnad for levering legges inn under "Pris for prosessering og leveranse per sesong" etter pkt. 6.2 i konkurransegrunnlaget.

7. Flyfoto og aerotriangulering – Longyearbyen Lokalstyre og SNSK.

7.1 Områdedekning og krav

Områdene som skal flyfotograferes er vedlagt konkurransegrunnlaget som dekningspolygoner i form av SOSI og Esri shapefiler.

7.2 Flyfotografering og signalering

Flyfotografering skal gjennomføres i henhold til [Produksjon av basis geodata](#).

Tilbyder skal utarbeide flyplan inkl. planlagte/eksisterende kjentpunkt. Denne skal vedlegges tilbudet (som del av vedlegg 8). Fly- og signaleringsplanen skal leveres på pdf og som SOSI-fil. I tilbudet skal det opplyses hvilke rutiner som blir benyttet for egenkontroll. Eksisterende kjentpunkt er lagt ved konkurransegrunnlaget. Flyplanen inngår som eksempel 2 i eksempelplanene under pkt. 3.7. Flyplanen kan justeres etter avtale dersom det viser seg nødvendig.

Parametere for flyplan er:

GSD = 10 cm ved H = 0 moh. Lengdeoverlapp 80%, sideoverlapp 40%

7.3 Aerotriangulering (Opsjon).

Som opsjon ønskes tilbud på aerotriangulering av områdedekningen beskrevet under pkt 7.1.

Aerotriangulering skal gjennomføres i henhold til [Produksjon av basis geodata](#).

Aerotrianguleringen skal utføres med programvare utviklet for aerotriangulering. Navn på programvare og versjonsnummer skal oppgis i aerotrianguleringsrapporten. Som en del av tilbudet skal tilbyder beskrive hvordan aerotriangulering er tenkt gjennomført. Det presiseres at oppdragsgiver vil kontrollere at nøyaktighetskravene er innenfor kravene på følgende måte: Orienteringen kontrolleres i DFA og utføres i programvaren DATEM Summit Evolution og bildematchingen utføres i programvaren Trimble Inpho Match-T DSM. Kontrollmålingene utført med nevnte programvare må tilfredsstillende kravene for at AT-leveransen blir godkjent. Kontrollen utføres av Kartverket.

Separat pris på aerotriangulering legges inn under enhetspris-elementet «Aerotriangulering FKB» i pristilbudsskjemaet, og som angitt under pkt 6.2 i konkurransegrunnlaget.

8. Klima og miljøkrav

8.1 Krav til klima og miljøhensyn

Tilbyder må forholde seg til et nytt krav med vekt på klima og miljøhensyn, gjeldende fra 1. januar 2024 etter FOA §7-9. Det er likevel viktig at valg av flytype eller løsning for å redusere miljømessig fotavtrykk ikke går på bekostning av sikkerheten under operasjon på Svalbard.

Det legges vekt på to hovedfaktorer (pkt 8.2 og 8.3) i forbindelse med hensynet til klima og miljø:

8.2 Co2 utslipp fra luftfartøy

Tilbyder skal i tilbudet presentere hvordan totalutslipp fra flyaktiviteten kan minimeres, uten å gå på bekostning av tekniske anbefalinger med tanke på tap av GNSS-signaler. Tilbyder må levere følgende parametre:

- CO2-utslipp per km² fotografert område ved GSD30 basert på flyplaneksempel 1 i eksempelplanene under pkt. 3.7. Beskriv vendinger i denne sammenhengen.
- Flyets rekkevidde (Dersom vi reduserer antall mellomlandinger og refuel vil dette være en fordel).

8.3 Faren for å forstyrre dyreliv ved lavtfotoografering.

Sjøpattedyr kan bli forstyrret ved lav passering av fly (1000 fot eller lavere). Tilsvarende kan forekomme ved passering av hekkende fugl i fuglefjell. Tilbyder skal foreslå best mulig løsning for å redusere faren for å forstyrre dyreliv ved lavtfotoografering (referanse GSD3 cm) som angitt i eksempelflyplan 3 under pkt 3.7.

9. Vedlegg

Vedlegg til tilbudets svar på kravspesifikasjonen:

- | | |
|-------------|--|
| Vedlegg 1. | Relevante oppdrag og siste 3 års større oppdrag (se pkt. 1.6). |
| Vedlegg 2. | Teknisk personell for fotosesongen 2024 (se pkt. 1.6). |
| Vedlegg 3. | Tilbyders kapasitet (se pkt. 1.7). |
| Vedlegg 4. | Dokumentasjon i samsvar med AIP-Norway (se pkt. 2.1). |
| Vedlegg 5. | Dokumentasjon på sertifisering/vedlikehold av fly (se pkt. 2.1). |
| Vedlegg 6. | Teknisk beskrivelse for kamera med kalibreringsrapporter (se pkt. 3.1). |
| Vedlegg 7. | Teknisk spesifisering på aktuelt fly (se pkt. 3.2). |
| Vedlegg 8. | Eksempel på flyplan (se pkt. 3.7). |
| Vedlegg 9. | Teknisk beskrivelse og spesifisering av GNSS/IMU-utstyr (se pkt. 4.3). |
| Vedlegg 10. | Eksempeldatasett på flybilder (se pkt. 5.2 og 6.2). |
| Vedlegg 11. | Ferdig utfylt prisskjema (vedlagte Excel regneark) – også referert til som vedlegg C. i konkurransegrunnlaget. |