# KART- OG GEODATATJENESTER - KRAV TIL INNMÅLING

**SPESIFIKASJON**

Gyldig fra: 29.05.2024 Versjon: 1.6 Arkivnr: SP00247
Gyldig for: Avinor AS,Svalbard lufthavn

## Innhold


1 Formål og omfang....2
2 Beskrivelse....2
2.1 Krav til leveranse av innmålte data....2
2.1.1 Andre tiltak som kan medføre krav om nykartlegging/innmåling....2
2.1.2 Når bortfaller krav til innmåling?....2
2.1.3 Avvik fra eller tillegg til kravene?....2
2.2 Elementer som skal landmåles....3
3 Krav til innmåling....4
3.1 Grunnlagspunkter....4
3.2 Generelle krav....4
3.3 Import, lagring og eksport av innmålte data....4
3.4 Geodetisk referansesystem....4
3.4.1 Horisontal referanseramme....4
3.4.1.1 EUREF89 NTM (Primært referansesystem for prosjekter)....4
3.4.1.2 EUREF89 UTM....5
3.4.2 Vertikalreferanseramme....6
3.5 Oppretting av geodetisk grunnlagsnett/fastmerker for utbyggingsprosjekter....6
3.5.1 Generelt....6
3.5.2 Krav til etablering av nye fastmerker til bruk i bygg- og anleggsprosjekter....7
3.5.2.1 Krav til kompetanse....7
3.5.2.2 Krav til nummerering og plassering....7
3.5.2.3 Krav til geodetisk kvalitet....7
3.5.3 Krav til innmålingsprosedyre for fastmerker....8
3.5.4 Krav til transformasjon....8
4 Leveransespesifikasjon for innmålte data....9
4.1 Krav til utvekslingsformat/standard....9
4.2 Leveranse av SOSI-filer....9
4.3 SOSI-hode....10
4.4 Objektnivå....11
4.4.1 Datafangstdato [..DATAFANGSTDATO]....11
4.4.2 Datafangstmetode/Nøyaktighet/Synbarhet/Datafangstmetodehøyde/H-nøyaktighet....11
4.5 Eksempel på SOSI-fil....13
4.6 Metadataleveranse....15
4.7 Rapport for innmålt data....17
5 Grensesnitt og referanser til andre interne prosesser og dokumenter....17
6 Vedlegg....17


© Dokumentet er ukontrollert hvis utskrevet eller nedlastet

Utarbeidet av Even Stangebye

# 1 FORMÅL OG OMFANG

Denne spesifikasjonen skal inn som krav i alle kontrakter med konsulenter og entreprenører som gjennomfører prosjekter og utbyggingsoppdrag for Avinor. Dette gjelder både nye bygninger, terrenginngrep og ombygginger, både over og under bakken. Spesifikasjonen gjelder for alle Avinors lufthavner, datterselskaper av Avinor og eventuelle tredjeparter som Avinor har avtale med.

Spesifikasjonen beskriver generelt hvordan innmåling av geografisk informasjon på lufthavner skal gjennomføres og leveres. Dette gjelder for prosjekter, utbygging og endringer på lufthavnens uteområde. For å vite hvordan de ulike objektene skal måles inn, se spesifikke datainnsamlingsinstrukser på https://avinor.no/konsern/kart/datainnsamling-og-innmalingsinstrukser/veiledninger

Referansepunkter som skal publiseres i AIP Norge blir dekket av SP00004 Kart- og geodatatjenester - Innmåling av referansepunkter i tilknytning til lufthavn, og de innmålingene skal kun gjøres av firma Avinor har rammeavtale med. Ta kontakt med kart.og.geodata@avinor.no hvis det er behov for dette.

Innsamlet data blir lagt inn i Avinors kartdatabase. Herfra blir data blant annet brukt i prosjekter, som grunnlag for publiserte data, driftsrelaterte kart, hinderanalyser, etc.

# 2 BESKRIVELSE

## 2.1 Krav til leveranse av innmålte data

Alle tiltak som medfører fysiske endringer av lufthavnens uteområde skal dokumenteres. Endringer skal minst dokumenteres med rapport som kort beskriver arbeidet, fil for innmålingsdata og fil med metadata. Andre typer leveranse kan forekomme, da vil dette bli spesifisert i bestillingen. Alle filer leveres til Avinor. Rapport skal inneholde arbeidsflyten til innmålingen. Hvis bilder er en del av «som bygget» dokumentasjonen skal også disse leveres Avinor.

Måleutstyret skal være kalibrert årlig. Kalibreringsrapporten skal være med i leveransen til Avinor. Det vises til «Standarder for geografisk informasjon - Kontroll og kalibrering av elektrooptiske avstandsmålere».

### 2.1.1 Andre tiltak som kan medføre krav om nykartlegging/innmåling

Ved endring av utflygingssektor for en rullebane vil dette kunne utløse behov for innmåling og nykonstruksjon/ajourføring av kart som grunnlag til revidert hinderanalyse.

Ved større endring eller nybygg bør man også vurdere å inkludere ny flyfotografering til ortofotoproduksjon og ajourføring av grunnkart, selv om nøyaktighetskrav osv. kan tilfredsstilles ved innmåling.

### 2.1.2 Når bortfaller krav til innmåling?

Ved store terrenginngrep vil det bli stilt krav til ny flyfotografering for kartkonstruksjon og ortofotoproduksjon. Ved rask ny flyfotografering og kartkonstruksjon kan man for enkelte tiltak se bort fra kravet om innmåling. For at kravet skal bortfalle skal det i hvert tilfelle være inngått en avtale med Kart og kunngjøring (kart.og.geodata@avinor.no).

### 2.1.3 Avvik fra eller tillegg til kravene?

Spesifikke elementer som ikke er nevnt i denne spesifikasjonen avtales for hvert enkelt prosjekt. Avtalen gjøres mellom Avinors prosjektleder og Kart og kunngjøring (kart.og.geodata@avinor.no) for deretter å bli tatt i det enkelte prosjekt. Hvis enkeltprosjekt ønsker å benytte andre standarder eller nyere metoder, så er dette mulig, men det må avtales spesifikt i hvert enkelt tilfelle.

*Til info: Geografiske koordinater til kunngjøringstjenesten (WGS84)*
*Koordinater som skal til kunngjøringstjenesten (AIP Norge) skal være i grader, minutt, sekund (geografiske koordinater). Kart og kunngjøring kan transformere koordinater som kommer fra prosjekt over til geografiske koordinater som skal til kunngjøringstjenesten. Ta kontakt på e-post: kart.og.geodata@avinor.no.*
*Det er svært viktig at koordinater som skal til kunngjøring er korrekt, så det er derfor ønskelig at denne transformasjonen blir gjort av personell i Kart og kunngjøring hvis ikke annet er avtalt.*

## 2.2 Elementer som skal landmåles

Dette dokumentet dekker de generelle kravene som stilles til landmåling på lufthavn. For å finne hvordan de spesifikke objektene skal måles inn, se:

- Datainnsamlingsinstruks primærdata detaljert lufthavn
- Datainnsamlingsinstruks for ledningsnett og tankanlegg
- Geodetisk datainnsamlingsinstruks FKB for lufthavnskartlegging

Alle disse dokumentene ligger her: https://avinor.no/konsern/kart/datainnsamling-og-innmalingsinstrukser/veiledninger

I instruksene kan man søke opp objektet som skal måles inn. Der vil det stå hvor på objektet det skal måles og de egenskapene som skal med i leveransen. Under et eksempel på geodetisk innmåling av terskel-oppmerking.

SOSI-standard - versjon 5.0 – 17.05.24
Datainnsamlingsinstruks Primærdata Detaljert Lufthavn Side 173 av 354

### 9.3 Terskel

**Geometri/topologi** FLATE (fot/gen) eller KURVE (lan/sat)

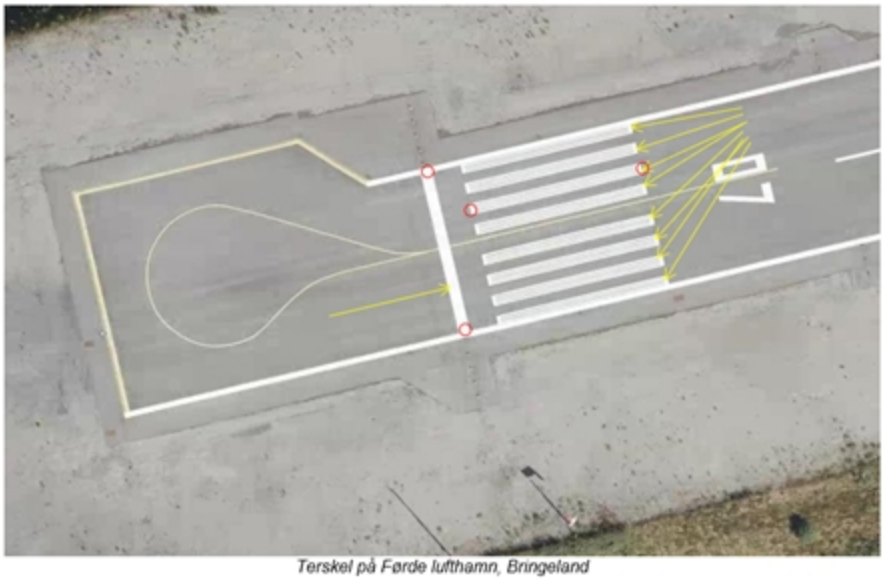
**Tilleggsbeskrivelse** Terskel består av én tykk stripe på tvers av rullebanen påfulgt av flere striper i rullbaneretning. Antall striper kan variere avhengig av bredde på rullebane.

**Grunnrissreferanse** Fotogrammetrisk: Ytterkant oppmerking.
Landmåling: Det skal måles et to punkt i senter enden av hver terskelmerk – markert med røde sirkler i figuren

**Høydereferanse** Terreng

**Egenskaper til objekttypen**

| Egenskapsnavn | Tillatte verdier | Datatype | P/B/O | Merknad |
|---|---|---|---|---|
| OBJTYPE | Rullebanemerking | T32 | P | fot/lan/sat/gen |
| RWYMERK | 11 | H2 | P | |
| OPPMERKINGSFARGE | 10, 11 | H2 | P | |
| BANENAVN | | T10 | P | |



*Terskel på Førde lufthamn, Bringeland*

# 3 KRAV TIL INNMÅLING

## 3.1 Grunnlagspunkter

Avinor har egne grunnlagspunkter på alle lufthavnene, som lagres i Avinors register for flyplassdata. Disse kan hentes ut derfra eller fås tilsendt ved å kontakte kart.og.geodata@avinor.no.

## 3.2 Generelle krav

For at innmåling skal godkjennes må følgende krav innfris:

- Innmåling skal skje ved hjelp av GPS/GNSS-utstyr eller totalstasjon.
- Måleutstyr skal være kalibrert årlig. Kalibreringsrapporten skal være med i leveransen til Avinor.
- Det skal utføres kontrollinnmåling mot Avinors grunnlagspunkt før innmålingsarbeidet starter. Grunnlagspunkter skal også lastes digitalt inn i måleboken
- Toleransegrense for stedfestingsnøyaktigheten skal defineres av det enkelte prosjektet. Dersom stedfestningsnøyaktigheten ikke er definert i prosjektet skal den være 15 cm i grunnriss og i høyde. Dette er gitt etter «Primærdata Detaljert Lufthavn – spesifikasjonen», som er satt etter fotogrammetriske målemetoder. Kvaliteten på data kartlagt med totalstasjon/GNSS vil forventet være langt bedre.
- Ved innmåling av byggninger skal alle hjørner på takkant/gesims og eventuelt mønelinje på bygningen måles inn der det er mulig.
- Ved innmåling av terreng skal antall innmålte punkter være tilstrekkelig, slik at terrenget blir gjenspeilet på riktig måte etter generering av kotehøyder eller terrengmodell. Punkttetthet kan gis av Avinor.
- Det skal på hvert objekt alltid registreres ICAO, DATAFANGSTDATO, DATAFANGSTMETODE, NØYAKTIGHET, SYNBARHET, DATAFANGSTMETODEHØYDE og H-NØYAKTIGHET, REGISTRERINGSVERSJON, GEODATAPRODUSENT og PROSESS_HISTORIE samt relevant OBJTYPE og eventuelle tilhørende egenskapsverdier.
- «Som bygget»-mal som beskriver arbeidsflyt/-gang ved innmåling skal leveres sammen med SOSI-filen.

## 3.3 Import, lagring og eksport av innmålte data

Ved feltarbeid skal alt av data importeres og eksporteres digitalt, f.eks. import av SOSI-fil med grunnlagspunkter importeres direkte til landmålingsinstrument.

Datainnsamling skal også lagres digitalt på måleinstrumentet (observasjoner, avstander, rådata, diverse parameter, osv.). På denne måten kan man alltid benytte seg av rådata til verifisering, kryss-sjekk og til beregninger.

Dersom man ikke kan utføre datainnsamling ved hjelp av digitalt måleutstyr, skal det fremlegges nok informasjon og bevis på at innmåling som er utført er fritatt for grove feil, f.eks. feil avlesning av stanghøyden.

## 3.4 Geodetisk referansesystem

### 3.4.1 Horisontal referanseramme

#### 3.4.1.1 EUREF89 NTM (Primært referansesystem for prosjekter)

Alle målinger som utføres for prosjekter på Avinors lufthavner skal referere til EUREF89 NTM horisontal referanseramme. Avinor ønsker bruk av NTM kartprojeksjon for bruk i bygg- og anleggsprosjekter. Dette for å unngå målestokk-problematikken som oppstår ved UTM kartprojeksjon.

Avinor leverer ut data til prosjekter i NTM og den sonen lufthavnen ligger i, som er definert i tabellen under. Kart og kunngjøring kan også bistå med transformasjon av data. Ved transformasjon fra/til NTM skal informasjon om transformasjon foreligge.

Data fra større prosjekter skal leveres i gjeldende NTM-sone til Kart og kunngjøring. Ved innmålinger i andre soner vil ønsket sone bli oppgitt i bestilling fra Avinor. Dette vil gjelde hos andre lufthavner som Avinor har avtale med som omfatter kartlegging.

| NTM-SONER | | |
|---|---|---|
| ENAL | ÅLESUND | 6 |
| ENAN | ANDØYA | 16 |
| ENAT | ALTA | 23 |
| ENBL | FØRDE | 5 |
| ENBN | BRØNNØYSUND | 12 |
| ENBO | BODØ | 14 |
| ENBR | BERGEN | 5 |
| ENBS | BÅTSFJORD | 29 |
| ENBV | BERLEVÅG | 29 |
| ENCN | KRISTIANSAND | 8 |
| ENDU | BARDUFOSS | 18 |
| ENEV | HARSTAD/NARVIK | 16 |
| ENFL | FLORØ | 5 |
| ENGM | OSLO GARDERMOEN | 11 |
| ENHF | HAMMERFEST | 23 |
| ENHK | HASVIK | 22 |
| ENHV | HONNINGSVÅG | 25 |
| ENKB | KRISTIANSUND | 7 |
| ENKR | KIRKENES | 29 |
| ENLK | LEKNES | 13 |
| ENMH | MEHAMN | 27 |
| ENML | MOLDE | 7 |

| NTM-SONER | | |
|---|---|---|
| ENMS | MOSJØEN | 13 |
| ENNA | LAKSELV | 24 |
| ENNM | NAMSOS | 11 |
| ENOV | ØRSTA/VOLDA | 6 |
| ENRA | MO I RANA (Røssvoll) | 14 |
| ENMR | MO I RANA (Fagerlia) | 14 |
| ENRM | RØRVIK | 11 |
| ENRO | RØROS | 11 |
| ENRS | RØST | 12 |
| ENSB | SVALBARD | 15 |
| ENSD | SANDANE | 6 |
| ENSG | SOGNDAL | 7 |
| ENSH | SVOLVÆR | 14 |
| ENSK | STOKMARKNES | 15 |
| ENSS | VARDØ | 30 |
| ENST | SANDNESSJØEN | 12 |
| ENTC | TROMSØ | 18 |
| ENVA | TRONDHEIM | 10 |
| ENVD | VADSØ | 29 |
| ENVR | VÆRØY | 12 |
| ENZV | STAVANGER | 5 |
| | | |

#### 3.4.1.2 EUREF89 UTM

Avinors kartdatabase er i Euref89 UTM. Data som ikke skal til prosjekter kan leveres både på UTM og NTM, alt etter ønske og bruk. Ta kontakt med Kart og kunngjøring om det er spørsmål om dette.

Avinor kan ta imot data til kartdatabasen både på UTM og NTM.

Avinors lufthavner opererer i følgende UTM-soner: 32, 33 og 35.

| UTM 32 | |
|---|---|
| ENAL | ÅLESUND |
| ENBL | FØRDE |
| ENBR | BERGEN |
| ENCN | KRISTIANSAND |
| ENFG | FAGERNES |
| ENFL | FLORØ |
| ENGM | OSL-GARDERMOEN |
| ENKB | KRISTIANSUND |
| ENML | MOLDE |
| ENNM | NAMSOS |
| ENOV | ØRSTA/VOLDA |
| ENRM | RØRVIK |
| ENRO | RØROS |
| ENSD | SANDANE |
| ENSG | SOGNDAL |
| ENVA | TRONDHEIM |
| ENZV | STAVANGER |

| UTM 33 | |
|---|---|
| ENAN | ANDØYA |
| ENBN | BRØNNØYSUND |
| ENBO | BODØ |
| ENDU | BARDUFOSS |
| ENEV | HARSTAD/NARVIK |
| ENLK | LEKNES |
| ENMS | MOSJØEN |
| ENRA | MO I RANA |
| ENRM | MO I RANA |
| ENRS | RØST |
| ENSB | SVALBARD |
| ENSH | SVOLVÆR |
| ENSK | STOKMARKNES |
| ENSR | SØRKJOSEN |
| ENST | SANDNESSJØEN |
| ENTC | TROMSØ |
| ENVR | VÆRØY |

| UTM 35 | |
|---|---|
| ENAT | ALTA |
| ENBS | BÅTSFJORD |
| ENBV | BERLEVÅG |
| ENHF | HAMMERFEST |
| ENHK | HASVIK |
| ENHV | HONNINGSVÅG |
| ENKR | KIRKENES |
| ENNA | LAKSELV |
| ENSS | VARDØ |
| ENVD | VADSØ |

### 3.4.2 Vertikalreferanseramme

Som vertikal referanseramme skal NN2000 benyttes på alle Avinors lufthavner. Unntatt er Svalbard lufthavn der geoidemodell ARCGP06 fra Norsk polarinstitutt skal benyttes.

Ved bruk av satellittbaserte målemetoder (GNSS-utstyr) skal man alltid benytte siste gjeldende høydereferanseflate for beregning av ortometrisk høyde i NN2000 fra ellipsoidisk høyde i EUREF89 (GRS80), dersom annet ikke er avtalt med Kart og kunngjøring i Avinor.

For beregning av ortometriske høyder fra ellipsoidiske høyder, skal man alltid benytte siste utgitte høydereferanseflate (V-REF) (for eksempel href2018a). ARCGP-2006-SK geoidemodell skal benyttes for Svalbard.

## 3.5 Oppretting av geodetisk grunnlagsnett/fastmerker for utbyggingsprosjekter

### 3.5.1 Generelt

Kart og kunngjøring er ansvarlig for å gjennomføre etablering, måling, beregning og kontroll av nye grunnlagspunkt i grunnlagsnettet, samt til å ivareta geografisk informasjon på grunnlagsnettet. Kart og kunngjøring er også ansvarlig for å distribuere koordinater på grunnlagspunkt til prosjekter.

Alt landmålingsrelatert arbeid, både innmåling og utsetting, skal ta utgangspunkt i Avinors grunnlagsnett. Grunnlagsnettet består av minst fire grunnlagspunkter som er jevnt fordelt utover lufthavnen. Ved utbyggingsprosjekter kan det være behov for å fortette grunnlagsnettet med nye fastmerker som ligger innenfor anleggsområdet. Disse fastmerkene kan da bli brukt under hele prosjektet som et geodetisk grunnlag for landmåling, men vil ikke inngå i Avinors grunnlagsnett da dette har egen spesifikasjon til innmåling. Ved behov for videre lagring av fastmerker ta kontakt med Kart og kunngjøring for spesifikasjon for levering.

På hver lufthavn skal det være etablert et grunnlagsnett. Hovedgrunnen til etablering av grunnlagsnettet på en lufthavn er for å kunne utføre landmålingsoppgaver, som f.eks. innmåling av rullebanepunkter og navigasjonshjelpemidler, og fotogrammetrisk kartlegging fra fly.






*Bilde 1 og bilde 2: Grunnlagspunkt G5 og oversiktskart over grunnlagspunkter på Sandessjøen lufthavn.*

### 3.5.2 Krav til etablering av nye fastmerker til bruk i bygg- og anleggsprosjekter

#### 3.5.2.1 Krav til kompetanse

Landmåler må ha kompetanse og erfaring innen landmåling, samt innen grunnleggende bruk av og måleprosedyrer relatert til GPS/GNSS utstyr, totalstasjoner, elektro-optiske måleinstrumenter, osv. God forståelse av utjevningslære og kartprojeksjoner er en stor fordel ved etablering av nye fastmerker og ved rapportering.

#### 3.5.2.2 Krav til nummerering og plassering

Alle nye fastmerker skal ha unik nummerering og skal starte med FMYYXXX [YY er siste to bokstaver i ICAO-koden, XXX er nummer på fastmerket], f.eks. FMCN001.

Fastmerkene skal plasseres på områder som er stabile og i området som ikke vil bli påvirket av anleggsarbeidet, for eksempel fjell, eksisterende bygg, fundamenter. Fastmerker skal være varig merket.

#### 3.5.2.3 Krav til geodetisk kvalitet

Fastmerker skal oppfylle de nøyaktighetskrav som er bestemt for prosjektet. Det er leverandørens ansvar å tilfredsstille kravet til nøyaktighet ved etablering av fastmerker.

For beregning av grunnrisskravet skal man bruke parameterne p og k til geodetisk stamnett. Det er viktig å merke seg at standardavviket må være vesentlig mindre enn toleransen. Toleranse for grunnriss og høyde skal beregnes Kartverkets Standarder for geografisk informasjon - Geodetisk grunnlag – koordinatbaserte referansesystemer og kvalitetssikring av grunnlagspunkt.

### 3.5.3 Krav til innmålingsprosedyre for fastmerker

Ved etablering av nye fastmerker skal disse etableres ut i fra Avinors grunnlagspunkt. Innmåling av nye fastmerker skal gjøres ved bruk av totalstasjon eller GNSS-utstyr. Ved etablering av nye fastmerker skal det alltid benyttes minst to Avinor grunnlagspunkt, og innmåling skal skje fra minst to oppstillingsplasser. Ved satsmålinger bør det måles minst tre satser fra minst to oppstillingsplasser.

Ved bruk av GNSS-utstyr skal det benyttes nyeste høydereferanseflate fra Kartverket for beregning av ortometrisk høyde i NN2000 fra ellipsoidisk høyde i EUREF89, hvis ikke noe annet er avtalt med Kart og kunngjøring i Avinor. Dokumentasjon på benyttet høydereferanseflate/geoidemodell skal følge leveransen.
Ved RTK-målinger skal det utføres to målinger med minimum 45 minutter mellom hver måling, eller tre målinger med minimum 15 minutter mellom hver måling.

Ved statisk innmåling skal det måles trekanter og firkanter med minimum fire vektorer og minimum måletid er 60 minutter pr. punkt. For mer informasjon les Kartverkets Standarder for geografisk informasjon - Satellittbasert posisjonsbestemmelse.

### 3.5.4 Krav til transformasjon

Transformasjon innebærer omregning av et punkts koordinater i et koordinatsystem til dets tilsvarende koordinater i et annet koordinatsystem. Eksempel på transformasjon er overgang fra EUREF89 UTM til EUREF89 NTM. Kart og kunngjøring er behjelpelig med transformasjon av data.

Dersom en transformasjon blir benyttet skal følgende oppgis i rapporten:

- Fra koordinatsystem og til koordinatsystem
- Transformasjonsformel som er benyttet, f.eks. skt2lan1.dll
- Programvare som er benyttet, f.eks. Sktrans

Dersom man selv har beregnet transformasjon parameter skal følgende oppgis:

- Navn og koordinater på fellespunkter i begge koordinatsystemer
- Type transformasjon, f.eks. affin, Helmert, 7-parameter osv.
- Transformasjonsparameter.
- Programvare benyttet for beregning.

# 4 LEVERANSESPESIFIKASJON FOR INNMÅLTE DATA

## 4.1 Krav til utvekslingsformat/standard

Utvekslingsformat for all geografisk informasjon er per i dag SOSI. Alle SOSI-filer skal leveres i siste gjeldende versjon og følge siste versjon av SOSI-standarden. Siste gjeldene versjon av datainnsamlingsinstruks for lufthavnobjekter (Primærdata Detaljert Lufthavn) kan finnes på Kart og kunngjøringsnettside: https://avinor.no/konsern/kart/datainnsamling-og-innmalingsinstrukser/. Her vil det også ligge henvisninger til andre aktuelle standarder, både Avinors og andre.

Informasjon kan finnes i:

- Standardene «Produksjon av basis geodata» og «Geodatakvalitet» (siste gjeldende).
- SOSI-standard - Primærdata Detaljert Lufthavn (siste gjeldende).
- Øvrige SOSI-standarder for FKB-kartlegging (siste gjeldende).
- Avinors Innmålingsinstruks for ledningsnett og tankanlegg (siste gjeldende)

Følgende kapitler i SOSI-standarden kan være aktuelle:

- Generell type
- Bygninger
- Bygningsmessige anlegg
- Vegsituasjon
- Terrengform
- Kyst og sjø
- Innsjø og vassdrag
- Annen naturinformasjon
- Bane
- Fastmerker

En må se vekk fra innmålingsnøyaktigheten som er definert i produktspesifikasjonen dersom innmålingsnøyaktigheten er definert i prosjektet.

## 4.2 Leveranse av SOSI-filer

Leveransen av innmålte data skal deles opp i ulike SOSI-filer.

De skal deles opp etter disse kategoriene:

- Lufthavndata (Primærdata Detaljert Lufthavn)
- FKB-data
- El og elkom data
- VA og tankanlegg data

SOSI-filer skal genereres ved eksport, og skal ikke skrives eller manipuleres for hånd.

## 4.3 SOSI-hode

I en standard leveransefil kan «hodet» på SOSI-filen se slik ut (eksempel):

.HODE
..TEGNSETT UTF-8
..PRODUSENT Landmåler AS
..EIER Avinor AS
..TRANSPAR
...KOORDSYS 22
...ORIGO-NØ 0 0
...ENHET 0.01
...VERT-DATUM NN2000
..OMRÅDE
...MIN-NØ 6686486 286223
...MAX-NØ 6693814 297087
..SOSI-VERSJON 5.0

Parameterne som er markert med oransje farge må defineres før eksport, resten blir som oftest generert av programvaren.

Tegnsett [..TEGNSETT] skal alltid beskrives med UTF-8 eller ISO8859-1.
Enhet [….ENHET] skal alltid være centimeter (0.01) eller millimeter (0.001).
Origo […ORIGO-NØ] skal alltid defineres med N=0 og Ø= 0.

For definisjon av horisontalt koordinatsystem skal følgende koder benyttes:

For UTM-koordinater:

| Horisontal datum | UTM-sone | SOSI-kode [...KOORDSYS] |
|---|---|---|
| EUREF89 UTM | 32 | 22 |
| | 33 | 23 |
| | 35 | 25 |

For NTM-koordinater:

| Horisontal datum | NTM-sone* | SOSI-kode [...KOORDSYS] |
|---|---|---|
| EUREF89 NTM | 5 | 205 |
| | 6 | 206 |
| | 7 | 207 |
| | 8 | 208 |
| | 10 | 210 |
| | 11 | 211 |
| | 12 | 212 |
| | 13 | 213 |
| | 14 | 214 |
| | 15 | 215 |
| | 16 | 216 |
| | 18 | 218 |
| | 20 | 220 |
| | 22 | 222 |
| | 23 | 223 |
| | 24 | 224 |
| | 25 | 225 |
| | 27 | 227 |
| | 29 | 229 |
| | 30 | 230 |

*Viser bare soner Avinor har lufthavner, ved behov for andre soner vil det bli spesifisert i bestilling.

For definisjon av vertikal datum skal følgende koder benyttes:

| Område | Vertikal datum | SOSI-kode [...VERT-DATUM] |
|---|---|---|
| Fastlandsnorge | Norsk null av 2000 | NN2000 |
| Svalbard | ARCGP-2006-SK geoidemodell | LOKAL* |

**Svalbard har eget vertikalt datum, og VERT-DATUM skal da være LOKAL, mens det skal stå ARCPG06 i «V-REF» (fritekst).*

## 4.4 Objektnivå

Oppbygging av objektnivå vil være avhengig av objekttypen som skal leveres.
Følgende beskrivelse av egenskaper skal ligge under objektnivå (eksempel på innmålt lufthavnlys):

.PUNKT 10:
..OBJTYPE Lufthavnlys
..LHLYSTYPE 54
..LHLYS_OPPHØYD_NEDFELT O
..LHLYSRETN 3
..LHLYSFARGE 12
..ICAO ENAL
..KVALITET
…DATAFANGSTMETODE sat
...NØYAKTIGHET 5
…SYNBARHET 0
…DATAFANGSTMETODEHØYDE sat
...H-NØYAKTIGHET 10
..DATAFANGSTDATO 20180609
..REGISTRERINGSVERSJON 2022-01-01
..GEODATAPRODUSENT Landmåler AS
..PROSESS_HISTORIE 001
..NØH
669050361 29104886 16442

### 4.4.1 Datafangstdato [..DATAFANGSTDATO]

Her skal det føres dato for utført innmåling/registrering av objektet(er). For Avinors prosjekter holder det med dato, med mindre også klokkeslett er avtalt.
Format: ååååmmdd eller ååååmmddttmmss

Eksempel:
..DATAFANGSTDATO 20190719
..DATAFANGSTDATO 20190719102445

Det er krav om at det skal være georgiansk kalender og universal time (UTC) lokal tid.

### 4.4.2 Datafangstmetode/Nøyaktighet/Synbarhet/Datafangstmetodehøyde/H-nøyaktighet

Disse egenskapene gir en beskrivelse av datainnsamlingsmetoden og kvaliteten på utført innmåling og skal gis for hvert enkelt objekt.

Eksempel:
..KVALITET
…DATAFANGSTMETODE sat
…NØYAKTIGHET 5
…SYNBARHET 0
…DATAFANGSTMETODEHØYDE sat
…H-NØYAKTIGHET 5

**Datafangstmetode [..DATAFANGSTMETODE]**
Målemetode skal angi metode for måling i grunnriss (x,y).

Kodeliste Datafangstmetode/Datafangstmetodehøyde

| Kodenavn | Beskrivelse av målemetoden | Kode |
|---|---|---|
| Digitalisert | Posisjonen er digitalisert fra ortofoto eller andre plane kartdata | dig |
| Fotogrammetri | Posisjonen er konstruert/generert fra en fotogrammetrisk stereomodell | fot |
| Generert | Posisjonen er manuelt konstruert, eller generert ved maskinlæring eller annen type programvare, fra punktsky fra laserskanning, bildematching, sonar, andre typer sensordata eller kombinasjon av flere typer sensordata | gen |
| Landmålt | Posisjonen er målt inn direkte med en landmålingsmetode. Aktuelle landmålingsmetoder kan være nivellering, vinkelmåling, avstandsmåling eller treghetsmåling. Kodeverdien brukes også for kombinasjoner av disse målemetodene eller der disse målemetodene kombineres med GNSS. Landmåling utføres normalt med overskytende målinger og utjevning av resultatet. | lan |
| Plandata | Posisjonen er hentet plandata. Posisjonen er ikke verifisert med innmåling. | pla |
| Satellittmålt | Posisjonen er målt inn direkte med GNSS (for posisjoner målt inn med GNSS i kombinasjon med andre landmålingsmetoder skal koden Landmåling benyttes) | sat |
| Som bygget | Posisjonen er hentet fra prosjekterte eller planlagte data, f.eks. fra en BIM-modell, som er verifisert som bygget ved innmålinger | byg |
| Ukjent | Ukjent eller uspesifisert datafangstmetode | ukj |

**Nøyaktighet [..NØYAKTIGHET]**
Angir nøyaktigheten for grunnriss i cm heltall.

**Synbarhet [..SYNBARHET]**
Synbarhet definerer hvor godt den kartlagte detalj var synbar ved innmåling/kartlegging.

| Kodenavn | Definisjon | Kode |
|---|---|---|
| Fullt ut synlig/gjenfinnbar i terrenget. | Default | 0 |
| Dårlig gjenfinnbar i terreng | Forøvrig grei å innmåle (benyttes bl.a. for innmåling av ledninger på lukket grøft) | 1 |
| Middels synlig i flybilde/modell | Middels synlig i flybilde/modell | 2 |
| Dårlig/ikke synlig i flybilde/modell | Dårlig/ikke synlig i flybilde/modell | 3 |

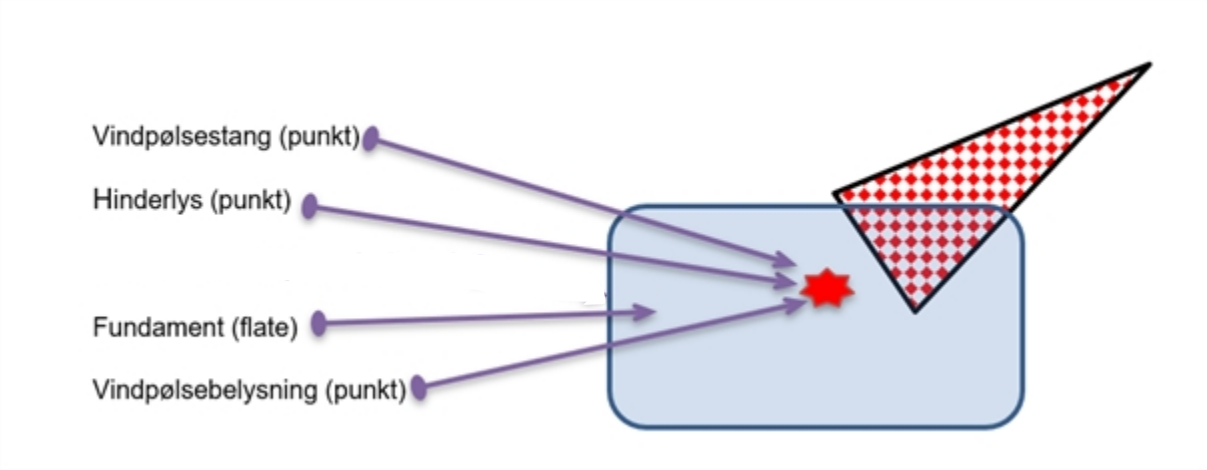
**Datafangstmetodehøyde [..DATAFANGSTMETODEHØYDE]**
Datafangstmetodehøyde angir metode for å måle høyden (z). Samme koder som for Datafangstmetode.

**H-nøyaktighet [..H-NØYAKTIGHET]**
Angir nøyaktigheten for høyden i cm i heltall.

## 4.5 Eksempel på SOSI-fil

Eksempel på SOSI-leveranse ved innmåling av vindpølse og tilhørende fundament:

Ved innmåling av vindpølse skal man måle inn vindpølsestang (lufthavninstrument), vindpølsebelysning (lufthavnlys), hinderlys som er montert på vindpølsa (lufthavnlys) og fundament (bygningsmessige anlegg).



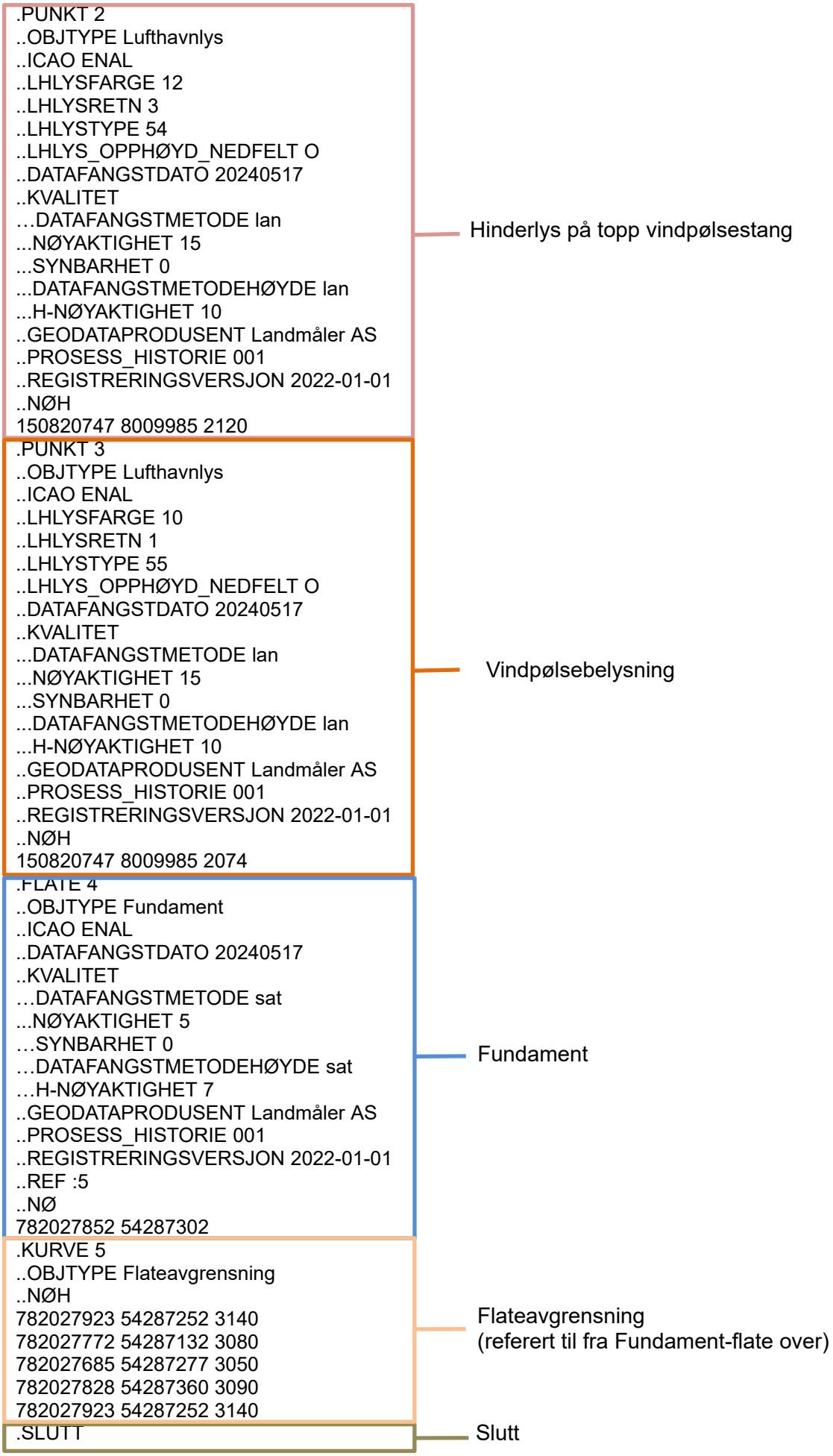

Eksempel på SOSI-fil med objekter både fra «Primærdata Detaljert Lufthavn» og «Bygningsmessige anlegg» på neste side:

```
.HODE
..TEGNSETT UTF-8
..PRODUSENT Landmåler AS
..EIER Avinor AS
..TRANSPAR
...KOORDSYS 22
...ORIGO-NØ 0 0
...ENHET 0.01
...VERT-DATUM NN2000
..OMRÅDE
...MIN-NØ 1507279 78257
...MAX-NØ 1514869 84252
..SOSI-VERSJON 5.0
```

HODE

```
.PUNKT 1
..OBJTYPE LufthavnInstrument
..ICAO ENAL
..LHINST_TYPE 50
..DATAFANGSTDATO 20240517
..KVALITET
…DATAFANGSTMETODE lan
...NØYAKTIGHET 15
…SYNBARHET 0
…DATAFANGSTMETODEHØYDE lan
...H-NØYAKTIGHET 10
..GEODATAPRODUSENT Landmåler AS
..PROSESS_HISTORIE 001
..REGISTRERINGSVERSJON 2022-01-01
..NØH
150820747 8009985 2017
```

Vindpølse


.PUNKT 2
..OBJTYPE Lufthavnlys
..ICAO ENAL
..LHLYSFARGE 12
..LHLYSRETN 3
..LHLYSTYPE 54
..LHLYS_OPPHØYD_NEDFELT O
..DATAFANGSTDATO 20240517
..KVALITET
…DATAFANGSTMETODE lan
...NØYAKTIGHET 15
...SYNBARHET 0
...DATAFANGSTMETODEHØYDE lan
...H-NØYAKTIGHET 10
..GEODATAPRODUSENT Landmåler AS
..PROSESS_HISTORIE 001
..REGISTRERINGSVERSJON 2022-01-01
..NØH
150820747 8009985 2120
Hinderlys på topp vindpølsestang
.PUNKT 3
..OBJTYPE Lufthavnlys
..ICAO ENAL
..LHLYSFARGE 10
..LHLYSRETN 1
..LHLYSTYPE 55
..LHLYS_OPPHØYD_NEDFELT O
..DATAFANGSTDATO 20240517
..KVALITET
...DATAFANGSTMETODE lan
...NØYAKTIGHET 15
...SYNBARHET 0
...DATAFANGSTMETODEHØYDE lan
...H-NØYAKTIGHET 10
..GEODATAPRODUSENT Landmåler AS
..PROSESS_HISTORIE 001
..REGISTRERINGSVERSJON 2022-01-01
..NØH
150820747 8009985 2074
Vindpølsebelysning
.FLATE 4
..OBJTYPE Fundament
..ICAO ENAL
..DATAFANGSTDATO 20240517
..KVALITET
…DATAFANGSTMETODE sat
...NØYAKTIGHET 5
…SYNBARHET 0
…DATAFANGSTMETODEHØYDE sat
…H-NØYAKTIGHET 7
..GEODATAPRODUSENT Landmåler AS
..PROSESS_HISTORIE 001
..REGISTRERINGSVERSJON 2022-01-01
..REF :5
..NØ
782027852 54287302
Fundament
.KURVE 5
..OBJTYPE Flateavgrensning
..NØH
782027923 54287252 3140
782027772 54287132 3080
782027685 54287277 3050
782027828 54287360 3090
782027923 54287252 3140
Flateavgrensning
(referert til fra Fundament-flate over)
.SLUTT
Slutt

## 4.6 Metadataleveranse

For et prosjekt skal metadata følge med som egen fil. Det er en metadatafil per prosjekt (ikke metadata per objekt). I eksempelet under vises de attributtene som skal være med i metadatafilen.

Eksempel på metadatafil:

.FLATE 1:
..OBJTYPE Prosjektmetadata
..FORMATNAVN SOSI
..FORMATVERSJON 5.0
..H_ENHET meters
..ICAO ENAL
..KODEROM EPSG
..KODE 25832
..KONTAKTORGANISASJONNAVN Terratec AS
..KONTAKTORGANISASJONROLLE 009
..KONTAKTPERSONNAVN Ola Nordmann
..METADATAETABLERINGSDATO 20170628
..METADATAID
..PROSESSBESKRIVELSE Verifikasjon og oppdatering
..PROSESSDATO 20240517
..PROSESSTRINNKODE 001
..SAMMENDRAG Prosjektmetadata for ADQ Ålesund lufthavn, Vigra, juni 2017
..V_ENHET meters
..REF :2
..NØ
693989231 35158412
.KURVE 2
..OBJTYPE Flateavgrensning
..NØ
693989406 35158810
693989231 35158810
693989231 35158412
693989406 35158412
693989406 35158810
.SLUTT

### «featureType» Prosjektmetadata

| Navn | Definisjon/Forklaring | Mult | Kode | Type |
|---|---|---|---|---|
| icao | angivelse av lufthavn ved kode på fire alfanumeriske tegn. | | | ICAO |
| metadataIdentifikator | Unik identifikator på en metadata-fil som bl.a. beskriver datasett/tjenester og instanser av objektklasser. | [0..1] | | CharacterString |
| metadataEtableringDato | Dato for når metadata ble opprettet eller sist endret | | | DateTime |
| sammendrag | Brief narrative summary of the content of the dataset | | | CharacterString |
| kontaktPersonNavn | Navn på ansvarlig. Etternavn, Fornavn, Tittel. Separert med skilletegn. | [0..1] | | CharacterString |
| kontaktOrganisasjonNavn | Navn på ansvarlig organisasjon. | | | CharacterString |
| kontaktOrganisasjonRolle | Funksjon for ansvarlig organisasjon. | | | CI_RolleKode |
| prosessDato | Dato og tidspunkt eller tidsrom når et trinn i produksjonen (dataetableringen) ble utført. | | | DateTime |
| prosessBeskrivelse | Beskrivelse av et trinn i produksjonen | | | CharacterString |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | (dataetableringen) inkludert parametre og toleranser. | | | |
| prosessTrinnKode | Angivelse av hvilken prosess som ble utført. | | | DQ_ProsessTrinnKode |
| koderom | Navn på koderom for koordinatsystem f.eks EPSG | [0..1] | EPSG | CharacterString |
| kode | Kode som angir referansesystemet (EPSG-kode f.eks 25633) | | 25833 | CharacterString |
| formatnavn | Name of the data transfer format(s) offered by the distributor for an available dataset.<br>Example: SDTS | | SOSI | CharacterString |
| formatversjon | Version number of the format | | 4.6 | CharacterString |
| horisontalEnhet | horisontalkoordinatenes enhet (f.eks meters) | | meters | Real |
| vertikalEnhet | vertikalkoordinatenes enhet (f.eks meters) | | meters | Real |
| område | geometri flate | | | Flate |

### «codeList» ICAO

Kodeliste (forenklet) for ICAO-verdier

| KODE | LUFTHAVN |
|---|---|
| ENAL | Ålesund lufthavn, Vigra |
| ENAN | Andøya lufthavn, Andenes |
| ENAS | Ny-Ålesund lufthavn, Hamnerabben |
| ENAT | Alta lufthavn |
| ENBL | Førde lufthamn, Bringeland |
| ENBN | Brønnøysund lufthavn, Brønnøy |
| ENBO | Bodø lufthavn |
| ENBR | Bergen lufthavn, Flesland |
| ENBS | Båtsfjord lufthavn |
| ENBV | Berlevåg lufthavn |
| ENCN | Kristiansand lufthavn, Kjevik |
| ENDI | Geilo lufthavn, Dagali |
| ENDU | Bardufoss lufthavn |
| ENEV | Harstad/Narvik lufthavn, Evenes |
| ENFG | Fagernes lufthavn, Leirin |
| ENFL | Florø lufthamn |
| ENGM | Oslo lufthavn, Gardermoen |
| ENHD | Haugesund lufthavn, Karmøy |
| ENHF | Hammerfest lufthavn |
| ENHK | Hasvik lufthavn |
| ENHV | Honningsvåg lufthavn, Valan |
| ENKB | Kristiansund lufthavn, Kvernberg |
| ENKJ | Kjeller flyplass |
| ENKR | Kirkenes lufthavn, Høybuktmoen |
| ENLI | Farsund flyplass, Lista |
| ENLK | Leknes lufthavn |
| ENMH | Mehamn lufthavn |
| ENML | Molde lufthavn, Årø |
| ENMR | Mo i Rana, Fagerlia |

| KODE | LUFTHAVN |
|---|---|
| ENMS | Mosjøen lufthavn, Kjærstad |
| ENNA | Lakselv lufthavn, Banak |
| ENNM | Namsos lufthavn |
| ENNO | Notodden lufthavn |
| ENOL | Ørland flyplass |
| ENOV | Ørsta/Volda lufthamn, Hovden |
| ENRA | Mo i Rana lufthavn, Røssvoll |
| ENRM | Rørvik lufthavn, Ryum |
| ENRO | Røros lufthavn |
| ENRS | Røst lufthavn |
| ENRY | Moss lufthavn, Rygge |
| ENSA | Svea lufthavn |
| ENSB | Svalbard lufthavn, Longyear |
| ENSD | Sandane lufthamn, Anda |
| ENSG | Sogndal lufthamn, Haukåsen |
| ENSH | Svolvær lufthavn, Helle |
| ENSK | Stokmarknes lufthavn, Skagen |
| ENSN | Skien lufthavn, Geiteryggen |
| ENSO | Stord lufthavn, Sørstokken |
| ENSR | Sørkjosen lufthavn |
| ENSS | Vardø lufthavn, Svartnes |
| ENST | Sandnessjøen lufthavn, Stokka |
| ENTC | Tromsø lufthavn, Langnes |
| ENTO | Sandefjord lufthavn, Torp |
| ENVA | Trondheim lufthavn, Værnes |
| ENVD | Vadsø lufthavn |
| ENVR | Værøy helikopterhavn |
| ENXX | Utenfor lufthavn |
| ENZV | Stavanger lufthavn, Sola |

### «codeList» DQ_ProsessTrinnKode

Kode for prosesstrinn
Attributter:

| Navn | Definisjon/Forklaring | Mult | Kode | Type |
|---|---|---|---|---|
| dataframbringelse | | | 001 | |
| validering | | | 002 | |
| verifisering | | | 003 | |
| transformasjon | | | 004 | |
| konvertering | | | 005 | |
| godkjenning | | | 006 | |
| distribusjon | | | 007 | |
| annet | | | 008 | |

**«codeList» CI_RolleKode**
Funksjon utført av ansvarlig organisasjon.
Attributter:

| Navn | Definisjon/Forklaring | Mult | Kode | Type |
|---|---|---|---|---|
| tilbyder | Organisasjon som tilbyr datasett/tjenesten. | | 001 | |
| bestyrer | Organisasjon som tar ansvar for dataene og gir forsikringer om nødvendig oppfølging og vedlikehold av dataene/tjenesten. | | 002 | |
| eier | Organisasjon som eier datasettet/tjenesten. | | 003 | |
| bruker | Organisasjon som bruker datasettet/tjenesten. | | 004 | |
| distributør | Organisasjon som distribuerer datasettet/tjenesten. | | 005 | |
| opphav | Organisasjon som opprinnelig lagde datasettet/tjenesten. | | 006 | |
| kontakt | Kontakt organisasjon for å få nærmere kjennskap til eller anskaffelse av datasettet/tjenesten. | | 007 | |
| hovedAnsvarlig | Hovedorganisasjon for datainnsamling/tjenesteutvikling og videre utvikling. | | 008 | |
| bearbeider | Organisasjon som har modifisert dataene på en slik måte at datasettet/tjenesten er endret | | 009 | |
| Utgiver | Organisasjon som utgir datasettet/tjenesten. | | 010 | |
| Forfatter | Organisasjon som har skrevet dokumentet | | 011 | |

## 4.7 Rapport for innmålt data

Med de innmålte data skal det leveres en kort rapport som skriftlig beskriver arbeidet som er gjort ute på lufthavn, av hvem, når og hvilket prosjekt det er knyttet til. Format skal være .pdf eller lignende.

# 5 GRENSESNITT OG REFERANSER TIL ANDRE INTERNE PROSESSER OG DOKUMENTER

SP00004 Kart- og geodatatjenester - Innmåling av referansepunkter i tilknytning til lufthavn

IN02398 Kart- og geodatatjenester - Datainnsamlingsinstruks for ledningsnett og tankanlegg

SP00272 Tegninger, BIM og FDV-dokumentasjon - FDVU-dokumentasjon med systemkoder - Lufthavnkategori B-E

4.7.2 Avipro - Prosjektmodell for bygg- og anleggsprosjekter

# 6 VEDLEGG

Ingen