

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
	Til info: <i>Geografiske koordinater til kunngjøringstjenesten (WGS84)</i>	2
2.2	Leveransespesifikasjon for innmålte data	3
2.2.1	Krav til utvekslingsformat/standard	3
2.2.2	Leveranse av SOSI-filer	3
2.2.3	SOSI-hode	4
2.2.4	Objektnivå	5
2.2.4.1	Datafangstdato [..DATAFANGSTDATO]	5
2.2.4.2	Kvalitet [..KVALITET]	5
2.2.5	Metadateleveranse	9
2.2.6	Rapport for innmålt data	11
2.2.7	Leveranse av bilder	11
2.3	Krav til innmåling	12
2.3.1	Generelt	12
2.3.2	Geodetisk referansesystem	12
2.3.2.1	Horisontal referanseramme	12
2.3.2.1.1	EUREF89 NTM (Primært referansesystem for prosjekter)	12
2.3.2.1.2	EUREF89 UTM	13
2.3.2.2	Vertikalreferanseramme	14
2.3.3	Oppretting av geodetisk grunnlagsnett/fastmerker for utbyggingsprosjekter ...	14
2.3.3.1	Generelt	14
2.3.3.2	Krav til etablering av nye fastmerker til bruk i bygg- og anleggsprosjekter ...	15
2.3.3.2.1	Krav til kompetanse	15
2.3.3.2.2	Krav til nummerering og plassering	15
2.3.3.2.3	Krav til geodetisk kvalitet	15
2.3.3.3	Krav til innmålingsprosedyre for fastmerker	15
2.3.3.4	Krav til transformasjon	15
3	Registreringer	16
4	Grensesnitt og referanser til andre prosesser og dokumenter	16
5	Vedlegg	16

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 krav til innmåling av geografisk informasjon på lufthavner. Dette gjelder for prosjekter, utbygging og endringer som vil påvirke kart som blir forvaltet av Kart og kunngjøring. Referansepunkter som skal publiseres blir dekket av en annen spesifikasjon, og skal kun gjøres av firma med rammeavtale med Avinor. Ta kontakt med kart.og.kunngjoring@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 og beregning av hinderflater.

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.

Målestyret skal være kalibrert. Kalibreringsrapporten skal være med i leveransen til Avinor. Det vises til «Standarder for geografisk informasjon – Geodatastandarden».

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 hinderkart (AOC-A).

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 Avinor v/Kart og kunngjøring (kart.og.kunngjoring@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.kunngjoring@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.kunngjoring@avinor.no](mailto:kart.og.kunngjoring@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 Leveransespesifikasjon for innmålte data

2.2.1 Krav til utvekslingsformat/standard

Uttekslingsformat for all geografisk informasjon er per i dag SOSI. Alle SOSI-filer skal leveres i siste gjeldende versjon og følge siste versjon av SOSI-standard. 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 el og ekom (siste gjeldende)
- Avinors Innmålingsinstruks for VA og tankanlegg (siste gjeldene)

Følgende kapitler i SOSI-standard 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.

2.2.2 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) og FKB-data
- El og elkom data
- VA og tankanlegg data

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

2.2.3 SOSI-hode

I en standard leveransefil skal «hodet» på SOSI-filen se slik ut:

```
.HODE
..TEGNSETT UTF-8
..PRODUSENT "xxxxxxx"
..EIER AVINOR
..TRANSPAR
..KOORDSYS 22
...ORIGO-NØ 0 0
...ENHET 0.001
..VERT-DATUM NN2000
..OMRÅDE
...MIN-NØ 6686486 286223
...MAX-NØ 6693814 297087
..SOSI-VERSJON 4.6
..SOSI-NIVÅ 4
```

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.

Enhet [...ENHET] skal alltid være i millimeter.

Origo [...ORIGO-NØ] skal alltid defineres med N=0 og Ø= 0.

For definisjon av horisontalt koordinatsystem skal følgende koder benyttes:

For UTM-koordinater:

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

For NTM-koordinater:

Horizontal 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 geoidmodell	LOKAL*

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

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

2.2.4 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 0
..LHLYSRETN 3
..LHLYSFARGE 12
..KVALITET 96 5 0 96 10
..DATAFANGSTDATO 20180609
..REGISTRERINGSVERSJON FKB 4.6
..ICAO ENAL
..V-REF href2018a
..NØH
6690503610 291048860 16442
```

2.2.4.1 Datafangstdato [..DATAFANGSTDATO]

Her skal det føres dato for utført innmåling/registrering av objektet(er).

Format: ååååmmdd

```
..DATAFANGSTDATO 20140719
```

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

2.2.4.2 Kvalitet [..KVALITET]

Kvalitet gir en beskrivelse av kvaliteten på utført innmåling og skal gis for hvert enkelt objekt. Kvalitet angis med målemetode, nøyaktighet, synbarhet, målemetode for høyde og nøyaktighet for høyde.

```
..KVALITET <MÅLEMETODE> <NØYAKTIGHET> <SYNBARHET> <H-MÅLEMETODE> <H-NØYAKTIGHET>
```

Eksempel:

```
...KVALITET 96 14 0 96 10
```

Målemetode

Målemetode skal angi metode for måling i grunnriss (x,y).

Den mest brukte målemetoder er:

Kodenavn	Beskrivelse av målemetoden	Kode
Totalstasjon	Totalstasjon	11
Teodolitt med elektronisk avstandsmåler	Teodolitt med elektronisk avstandsmåler	12
GPS kodemåling, relative målinger	Tidligere GPS, differensiell, pseudorange	91
GPS kodemåling, enkeltmålinger	Tidligere GPS, absolutt, pseudorange	92
GPS fasemåling, statisk måling	Tidligere GPS, differensiell	93
GPS fasemåling, andre metoder	(utenom RTK). Tidligere GPS-absolutt, fase	94
Kombinasjon av GPS/tregghet	Kombinasjon av GPS/tregghet	95
GPS fasemåling RTK (Realtids kinematisk måling).	Tidligere GPS kinematisk (Real time kinematic)	96
GPS fasemåling, float-løsning		97

Nøyaktighet

Angir nøyaktigheten for grunnriss i cm heltall.

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	Forørig 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

H-målemetode

H-målemetode angir metode for å måle høyden (z).

Mest brukte målemetoder er:

Kodenavn	Beskrivelse av målemetoden	Kode
Totalstasjon		11
Teodolitt med elektronisk avstandsmåler		12
Nivellement		15
GPS kodemåling, relative målinger	Tidligere GPS, differensiell, pseudorange	91
GPS kodemåling, enkeltmålinger	Tidligere GPS, absolutt, pseudorange	92
GPS fasemåling, statisk måling	Tidligere GPS, differensiell	93
GPS fasemåling, andre metoder	(utenom RTK). Tidligere GPS-absolutt, fase	94
Kombinasjon av GPS/tregghet	Kombinasjon av GPS/tregghet	95
GPS fasemåling RTK (Realtids kinematisk måling).	Tidligere GPS kinematisk (Real time kinematic)	96

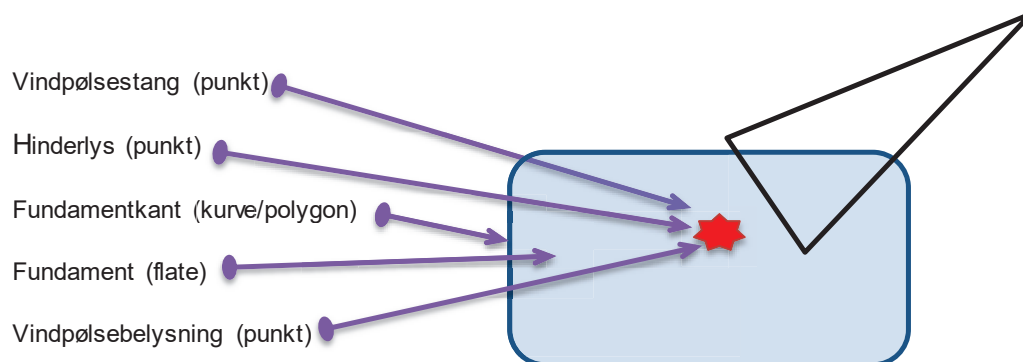
H-nøyaktighet

Angir nøyaktigheten for høyden i cm i heltall.

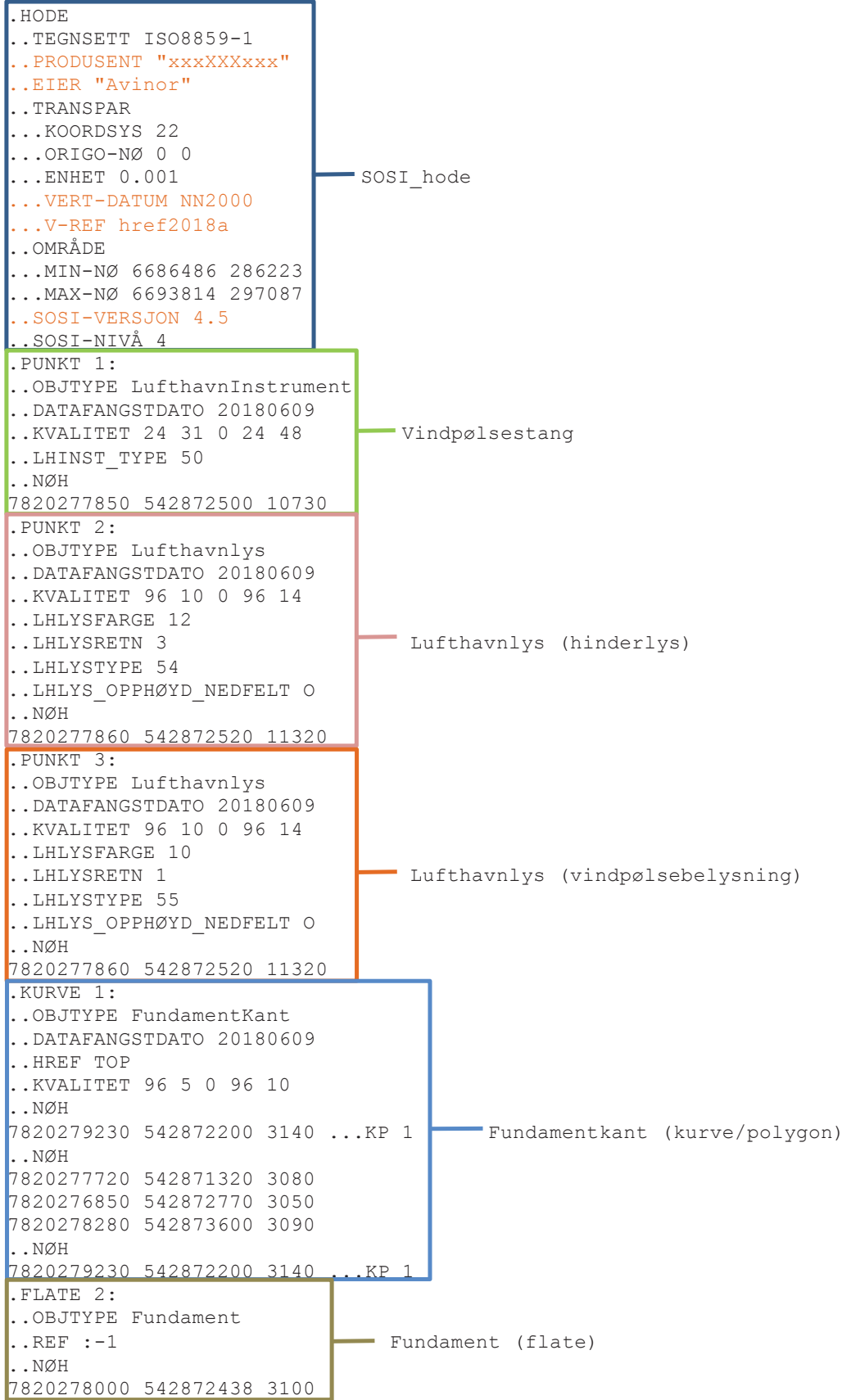
Eksempel på SOSI-fil

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

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



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



2.2.5 Metadateleveranse

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 4.6
..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 20170628102500
..PROSESSTRINNKODE 001
..SAMMENDRAG "Prosjektmetadata for ADQ Ålesund lufthavn, Vigra, juni 2017"
..V_ENHET meters
..REF :-2
..NØH
693989406 35158810 0
.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 skille tegn.	[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 (dataetableringen) inkludert parametre og toleranser.			CharacterString
prosessTrinnKode	Angivelse av hvilken prosess som ble utført.			DQ_ProcessTrinnKode
koderom	Navn på koderom for koordinatsystem f.eks EPSG	[0..1]	EPSG	CharacterString
kode	Kode som angir referansesystemet (EPSG-kode f.eks 25833)		25833	CharacterString
formatnavn	Name of the data transfer format(s) offered by the distributor for an available dataset. 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 (forenkelt) for ICAO verdier

KODE	LUFTHAVN
ENAL	Alesund lufthavn, Vigra
ENAN	Andøya lufthavn, Andenes
ENAS	Ny-Alesund 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, Høybuktoen
ENLI	Farsund flyplass, Lista
ENLK	Leknes lufthavn
ENMH	Mehamn lufthavn
ENML	Molde lufthavn, Årø
ENMS	Mosjøen lufthavn, Kjærstad

KODE	LUFTHAVN
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_ProsestrinnKode

Kode for prosenstrinn

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 datasett/tjenesten.		003	
bruker	Organisasjon som bruker datasett/tjenesten.		004	
distributør	Organisasjon som distribuerer datasett/tjenesten.		005	
opphav	Organisasjon som opprinnelig lagde datasett/tjenesten.		006	
kontakt	Kontakt organisasjon for å få nærmere kjennskap til eller anskaffelse av datasett/tjenesten.		007	
hovedAnsvarlig	Hovedorganisasjon for datainnsamling/tjenesteutvikling og videre utvikling.		008	
bearbeider	Organisasjon som har modifisert dataene på en slik måte at datasett/tjenesten er endret		009	
utgiver	Organisasjon som utgir datasett/tjenesten.		010	
forfatter	Organisasjon som har skrevet dokumentet		011	

2.2.6 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.

2.2.7 Leveranse av bilder

Det må dokumenteres hvilke objekter som er fotografert, i hvilken vinkel bildet er tatt osv. Se [Kravspesifikasjon - FDV for bygg, anlegg, installasjoner og utstyr](#) for detaljerte krav om hvordan bilder skal leveres.

2.3 Krav til innmåling

2.3.1 Generelt

Avinor har egne grunnlagspunkter på alle lufthavnene, som lagres i Avinors Referansepunktregister. Disse kan hentes ut derfra eller fås tilsendt ved å kontakte Kart.og.kunngjoring@avinor.no.

For at innmåling skal godkjennes må følgende krav innfris:

- Innmåling skal skje ved hjelp av GPS/GNSS-utstyr eller totalstasjon.
- Måleutstyr skal være kalibrert. Kalibreringsrapporten må kunne fremlegges på forespørsel.
- Det skal utføres kontrollinnmåling mot Avinors grunnlagspunkt før innmålingsarbeidet starter.
- Toleransegrense for stedfestingsnøyaktigheten skal defineres av det enkelte prosjektet. Dersom stedfestingsnøyaktigheten 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 bygninger 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 defineres KVALITET for de ulike objektene, der KVALITET består av MÅLEMETODE, NØYAKTIGHET, SYNBARHET, H-MÅLEMETODE og H-NØYAKTIGHET.
- «Som bygget»-mal som beskriver arbeidsflyt/-gang ved innmåling skal leveres sammen med SOSI-filen.

2.3.2 Geodetisk referansesystem

2.3.2.1 Horisontal referanseramme

2.3.2.1.1 EUREF89 NTM (Primært referansesystem for prosjekter)

Alle målinger som utføres for prosjekter på Avinor sine 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 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

NTM-SONER		
ENML	MOLDE	7
ENMS	MOSJØEN	13
ENNA	LAKSELV	24
ENNM	NAMSOS	11
ENOV	ØRSTAVOLDA	6
ENRA	MO I RANA	14

ENBR	BERGEN	5	ENRM	RØRVIK	11
ENBS	BÅTSFJORD	29	ENRO	RØROS	11
ENBV	BERLEVÅG	29	ENRS	RØST	12
ENCN	KRISTIANSAND	8	ENSB	SVALBARD	.*
ENDU	BARDUFOSS	18	ENSD	SANDANE	6
ENEV	HARSTAD/NARVIK	16	ENSG	SOGNDAL	7
ENFL	FLORØ	5	ENSH	SVOLVÆR	14
ENGM	OSL-GARDERMOEN	11	ENSK	STOKMARKNES	15
ENHD	HAUGESUND	5	ENSR	SØRKJOSEN	20
ENHF	HAMMERFEST	23	ENSS	VARDØ	30
ENHK	HASVIK	22	ENST	SANDNESSJØEN	12
ENHV	HONNINGSVÅG	25	ENTC	TROMSØ	18
ENKB	KRISTIANSUND	7	ENVA	TRONDHEIM	10
ENKR	KIRKENES	29	ENVD	VADSØ	29
ENLK	LEKNES	13	ENVR	VÆRØY	12
ENMH	MEHAMN	27	ENZV	STAVANGER	5

**NTM dekker ikke Svalbard, så Svalbard lufthavn har UTM sone 33 som primært horisontalt referansesystem.*

2.3.2.1.2 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 kartdatabaseen både på UTM og NTM.

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

UTM 32		UTM 33		UTM 35	
ENAL	ÅLESUND	ENAN	ANDØYA	ENAT	ALTA
ENBL	FØRDE	ENBN	BRØNNØYSUND	ENBS	BÅTSFJORD
ENBR	BERGEN	ENBO	BODØ	ENBV	BERLEVÅG
ENCN	KRISTIANSAND	ENDU	BARDUFOSS	ENHF	HAMMERFEST
ENFG	FAGERNES	ENEV	HARSTAD/NARVIK	ENHK	HASVIK
ENFL	FLORØ	ENLK	LEKNES	ENHV	HONNINGSVÅG
ENGM	OSL-GARDERMOEN	ENMS	MOSJØEN	ENKR	KIRKENES
ENHD	HAUGESUND	ENRA	MO I RANA	ENMH	MEHAMN
ENKB	KRISTIANSUND	ENRS	RØST	ENNA	LAKSELV
ENML	MOLDE	ENSB	SVALBARD	ENSS	VARDØ
ENNM	NAMSOS	ENSH	SVOLVÆR	ENVD	VADSØ
ENOV	ØRSTAVOLDA	ENSK	STOKMARKNES		
ENRM	RØRVIK	ENSR	SØRKJOSEN		
ENRO	RØROS	ENST	SANDNESSJØEN		
ENSD	SANDANE	ENTC	TROMSØ		
ENSG	SOGNDAL	ENVR	VÆRØY		
ENVA	TRONDHEIM				
ENZV	STAVANGER				

2.3.2.2 Vertikalreferanseramme

For vertikal referanseramme skal det benyttes NN2000 på alle Avinors sine lufthavner. Unntaket er Svalbard lufthavn der geoidmodell ARCGP06 fra Norsk polarinstitutt skal benyttes.

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

2.3.3 Oppretting av geodetisk grunnlagsnett/fastmerker for utbyggingsprosjekter

2.3.3.1 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 Sandnessjøen lufthavn.

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

2.3.3.2.1 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 utjevningsslære og kartprojeksjoner er en stor fordel ved etablering av nye fastmerker og ved rapportering.

2.3.3.2.2 Krav til nummerering og plassering

Alle nye fastmerker skal ha unik nummerering og skal starte med FMYYXXX [YY-siste 2 bokstaver i ICAO koden, XXX-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.

2.3.3.2.3 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 en 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 etter «Standarder for geografisk informasjon – Grunnlagsnett». Link til denne kan finnes på Kart og kunngjørings nettside.

2.3.3.3 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/geoidmodell 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 Standarder for geografisk informasjon – Satellittbasert posisjonsbestemmelse. Link til denne kan finnes på Kart og kunngjørings nettside.

2.3.3.4 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 en 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.

3 REGISTRERINGER

Ingen.

4 GRENSESNIITT OG REFERANSER TIL ANDRE PROSESSER OG DOKUMENTER

[Kart- og geodatatjenester - Innmåling av referansepunkter i tilknytning til lufthavn](#)
[Kart- og geodatatjenester - Datainnsamlingsinstruks for ledningsnett og tankanlegg](#)
[Tegninger, BIM og FDV-dokumentasjon - Kravspesifikasjon - Som bygget tegninger](#)
[Tegninger, BIM og FDV-dokumentasjon - Kravspesifikasjon - FDV for bygg, anlegg, installasjoner og utstyr](#)

5 VEDLEGG

Ingen.