

SPESIFIKASJON

Gyldig fra: 03.07.2026

Versjon: 2.8

Arkivnr: SP00004

Gyldig for: Avinor AS, Svalbard lufthavn

Innhold

1	Omfang.....	4
2	Generelle krav.....	4
2.1	Kvalitetssikring av målemetoden.....	4
2.2	Krav til oppløsning og konfidensnivå.....	4
2.3	Toleranse pr. objekt.....	5
2.4	Krav til nøyaktighet på geoideundulasjon Geoidehøyde/Geoideundulasjon.....	5
2.5	Kvalitetssikring av data og evaluering av nøyaktighetskrav.....	5
2.6	Vedlikehold av data.....	5
2.7	Rapportprosedyre.....	6
2.8	Elektronisk import, lagring og eksport av digitale innmålte data.....	6
2.9	Kryptering av data som oversendes Avinor.....	6
2.10	Krav til hastighet på innmåling og leveranse.....	6
2.11	Krav til bildedokumentasjon.....	6
3	Geodetisk referansesystemer i Avinor.....	7
3.1	Horisontal referanseramme.....	7
3.2	Vertikalt datum.....	8
3.3	Bruk av geoidemodeller og høydereferanseflatemodeller.....	8
4	Målemetoder ved bruk av terrestrisk landmålingsutstyr.....	8
4.1	Oppmåling ved bruk av satellittbaserte systemer (GNSS).....	9
4.2	Oppmåling ved hjelp av elektro-optisk instrument (totalstasjon).....	9
5	Etablering av grunnlagspunkter, passpunkter og hjelpepunkter på Avinors lufthavner.....	9
5.1	Grunnlagspunkter.....	9
5.2	Passpunkter.....	10
5.3	Hjelpepunkter.....	11
5.4	Målemetode ved innmåling av grunnlagspunkter, passpunkter og hjelpepunkter... ..	11
6	Innmåling på lufthavn.....	12
6.1	Nøyaktighetskrav.....	12
6.2	Målemetode ved innmåling av referansepunkter på lufthavn.....	12
6.3	Aerodrome Reference point (ARP) – Geometrisk senter.....	12
6.4	Punkter på APRON - Oppstillingsplattform.....	12
6.4.1	Aircraft Stands (ACFT STAND) - Flyoppstillingsplasser.....	12
6.5	Punkter på Runway (RWY) - Rullebane.....	14
6.5.1	Threshold (THR) - Terskel.....	14

6.5.2	Runway End (RWY END) – Operativ baneende.....	14
6.5.3	Surface End (SFC END) – Fysisk baneende.....	15
6.5.4	Runway start point (START RUN) – Startpunkt.....	15
6.5.5	Highest Runway Center Line point (HRCL) – Høyeste punkt på rullebanen.....	15
6.5.6	Runway intersection / Taxiway intersection (RWYINT, TWYINT) – Avgangsposisjon for alternative banedistanser.....	16
6.5.7	Touch down zone (TDZ) – Høyeste punkt på landingssone.....	17
6.5.8	Runway Arresting Gear (RAG).....	17
6.5.9	Spesielle tilfeller.....	17
6.6	Punkter på Taxiway (TWY) - Taksebane.....	18
6.6.1	Runway Holding Position (RHP) - Venteposisjon.....	18
6.6.2	Taxiway Holding Position (THP) – Mellomliggende venteposisjon.....	18
6.7	Punkter på helikopterhavn og helikopterpunkter på lufthavn.....	19
6.7.1	Heliport reference point (HRP) – Geometrisk senter.....	20
6.7.2	Final approach and take-off area threshold (FATO THR) – Terskel for landings- og startområde for helikopter.....	20
6.7.3	Final approach and take-off area End (FATO END) – Operativ baneende.....	21
6.7.4	Final approach and take-off area Surface End (FATO SFC END) – Fysisk baneende.....	21
6.7.5	Final approach and take-off Highest Runway Center Line point (FATO HRCL) – Høyeste punkt.....	21
6.7.6	Touchdown and Lift-Off area (TLOF) – Sette- og løfteområde for helikopter.....	21
6.7.7	Helicopter Stands (HEL STAND) – Helikopteroppstillingsplass.....	22
6.8	Automatic Packet Reporting System (APRS) - Kommunikasjonspunkt med kontrollfly.....	23
7	Innmåling av navigasjonshjelpemidler - NavAIDS.....	24
7.1	Målemetode ved innmåling av NAVAIDS.....	24
7.2	Localizer (LOC).....	24
7.3	Glide Path Antenna (GP) Glidebaneantenne.....	25
7.4	Distance Measuring Equipment (DME).....	26
7.5	Very high frequency Omnidirectional radio Range (VOR/CVOR).....	27
7.6	Doppler Very high frequency Omnidirectional radio Range (DVOR).....	27
7.7	Very high frequency Direction Finding (VDF).....	28
7.8	Ultra high frequency Direction Finding (UDF).....	28
7.9	Tactical air navigation system (TACAN).....	29
7.10	Locator (L).....	29
7.11	Non directional beacon (NDB).....	30
7.12	Special CATegory I (SCAT-I).....	30
8	Visuelle glidebaneanlegg.....	31
8.1	Målemetode ved innmåling av visuelle glidebaneanlegg.....	31
8.2	Precision Approach Path Indicator (PAPI).....	31
8.3	Abbreviated Precicon Approach Path indicator (APAPI).....	32

8.4	Puls Light Approach Slope Indicator (PLASI).....	33
9	Beregning av banelengder og kollinearitetssjekk.....	34
9.1	Kollinearitetssjekk.....	34
9.2	Rullebanelengder som skal beregnes.....	34
9.3	FATO-avstander som skal beregnes.....	34
10	Kontroll av referansepunkter.....	35
11	Bestilling og rapportering av referansepunkter og banelengder.....	35
11.1	Bestilling av innmåling og beregning fra Avinor.....	35
11.2	Rapportering til Avinor etter utført landmålingsoppdrag.....	39
11.3	Innmålingsrapport Avinor.....	39
11.4	GML-fil med referansepunkt til import.....	47
11.5	GML-fil med banelengder.....	55
11.6	Kontrollerte og sletta data.....	57
12	Metadata.....	58
12.1	Metadata for prosjekt.....	58
12.2	Leveranse av metadata.....	65

1 OMFANG

Dette dokumentet beskriver krav til innmåling av referansepunkter i tilknytning til lufthavn, og krav til data som skal publiseres i AIP Norge. For Avinors lufthavner er det kun innmålingsfirma som Avinor har rammeavtale med som kan måle inn de referansepunktene denne spesifikasjonen omfatter.

Dokumentet ivaretar krav iht. følgende regelverk:

- Rules for Aerodromes (Regulation (EU) No 139/2014); Annex IV – Part Operations Requirements - Aerodromes
 - i. Definerer de enkelte referansepunkter på lufthavn
 - ii. Refereres til i fotnoter gjennom hele dokumentet ved [GM- ADR.OPS-]
- Rules for Air Traffic Management/Air Navigation Services (ATM-ANS) — Provision of Services (Regulation (EU) 2017/373)
 - i. ICAO Doc 10066, Appendix 1: Aeronautical Data Catalogue har identisk innhold, og kan med fordel benyttes pga. lesbarhet
 - ii. Spesifiserer (numeriske) nøyaktighetskrav til de enkelte referansepunkter ved publisering i AIP Norge
- EUROCONTROL Specification for the Origination of Aeronautical Data
 - i. Benyttes til fordel for ICAO Doc 9674 – The WGS-84 Manual, dette fordi manualen i liten grad er oppdatert siden 2002
 - ii. Refereres til i fotnoter gjennom hele dokumentet ved [DO-]

Proessen samsvarer med krav til integritet og sporbarhet på data, samt til metadata, iht. EU 2017/373 og EU 139/2014. For å tilfredsstille krav til dataintegritet i EU 2017/373 skal overføring av referansepunkt skje via fil som er beskyttet med sjekksum. I Avinor benyttes fortrinnsvis er CRC-32Q.

2 GENERELLE KRAV

2.1 Kvalitetssikring av målemetoden¹

Før innmåling skal man utarbeide og analysere følgende punkter:

- Datainnsamling skal foregå på en måte som tilfredsstiller nøyaktighetskrav som stilles i dette dokumentet
- Målemetoden skal tilfredsstille nøyaktighetskrav som stilles til det enkelte referansepunktet
- Validering av målemetoden må til for å kunne påvise at målemetoden vil tilfredsstille innmålingskrav som stilles i dette dokumentet
- Leverandør skal kontakte Avinor ved uklarheter

2.2 Krav til oppløsning og konfidensnivå²

Alle innmålte data skal ivareta krav om oppløsning og konfidensnivå iht. tabell under.

Grunnriss, oppløsning i meter	0.01
Høyde, oppløsning i meter	0.01
Konfidensnivå	95%

Kvalitet til CPOS-tjenesten til Kartverket blir oppgitt med følgende verdier i mai 2026;

	I områder med ca. 35 km mellom SATREF PGS	I områder med ca. 70 km mellom SATREF PGS
Grunnriss EUREF 89	8 mm	14 mm

¹ [DO-RDQ-010] [DO-SVY-020] [DO-SVY-340]

² [DO-SVY-010]

Høyde EUREF89 (over ellipsoiden)	17 mm	30 mm
Høyde NN2000	20 mm	36 mm

Resultatene er basert på Kartverkets analyser av målinger utført med CPOS. Tallene i tabellen ovenfor er oppgitt for 66% av tilfellene (standardavvik 1 sigma). For å få verdiene for 95% av tilfellene (2 sigma), må du multiplisere med 2.³

2.3 Toleranse pr. objekt

Alle oppgitte toleranser for avstand mellom prosjekterte koordinater og tilpassing til faktisk merking er bestemt av faggruppen Flyplassutforming. Ved funn av avvik større enn oppgitt toleranse skal prosjektert koordinat innmåles som referansepunkt, og avvikende merkemaling dokumenteres med innmåling og bilder.

Eksempel 1: Ved innmåling av oppstillingsplass blir det avdekket at stopplinjen er markert 30 cm avvikende fra prosjektert koordinat. Toleransen for oppstillingsplass er 50 cm, referansepunktet blir tilpasset eksisterende merkemaling.

Eksempel 2: Ved innmåling av venteposisjon for rullebane blir det avdekket at stopplinjen er markert 60 cm avvikende fra prosjektert koordinat. Toleransen for venteposisjon er 50 cm, referansepunktet blir målt inn ved prosjektert koordinat. Stopplinje blir dokumentert med innmåling og bilder.

2.4 Krav til nøyaktighet på geoideundulasjon Geoidehøyde/Geoideundulasjon

Ved bruk av den gjeldende høydereferanseflatemodellen utgitt av Kartverket vil en på enhver lufthavn forvaltet av Avinor ivareta krav om nøyaktighet på geoidehøyde/geoideundulasjon. Dette fordrer at landmåler overholder krav i avsnitt 3.3.

2.5 Kvalitetssikring av data og evaluering av nøyaktighetskrav⁴

Leverandør skal sikre at kvalitet og øvrige krav til dataintegritet er ivaretatt i samsvar med dette dokumentet.

Ved funn av data som avviker fra krav i dette dokumentet, eller hvor datakvalitet ikke kan påvises, skal leverandør registrere og rapportere dette til Avinor.

Prosessering og beregning skal utføres slik at en sikrer at dataenes nøyaktighet, integritet og oppløsning blir ivaretatt, og at datakvaliteten blir oppfylt. Beregning og prosessering skal dokumenteres.

Dataintegritet angis i tre kategorier; kritisk, vesentlig eller rutine (*critical, essential og routine*).

Ved oversendelse av grunnlagsdata, f.eks. referansepunkter, fra Avinor skal det utføres en uavhengig kontroll og verifisering av dataene.

2.6 Vedlikehold av data⁵

Innmålt, beregnet og avledet data skal lagres i hele levetiden til dataelementet og i minst fem år etter utløpet av denne perioden, eller alternativt inntil fem år etter utløpet av gyldighetstiden for dataelement som er beregnet eller avledet fra det, avhengig av hva som varer lengst.

Alt av informasjon (parameter, beregninger, etc.) og notater (evaluering av datakvalitet, metadata, etc.) knyttet til innmåling, beregning og avledning skal lagres som metadata og opprettholdes gjennom hele levetiden til dataelementet.

³ Kartverket.no

⁴ [DO-SVY-1420] [DO-SVY-1430] [DO-SVY-1470] [DO-SVY-1480] [DO-PRO-010] [DO-VAL-020] [DO-SVY-1360]

⁵ [DO-SVY-040] [DO-SVY-160] [DO-SVY-1360] [DO-SVY-1400]

2.7 Rapportprosedyre⁶

- For hver innmåling av referansepunkter skal det utarbeides en rapport.
- Rapporten sendes til Kartverket for uavhengig kontroll og godkjenning, før det sendes videre til Avinor.
- Alle prosesser eller endringer skal loggføres i rapporten for sporbarhet.
- Rapporteringsprosedyrene er beskrevet i kapittel 11.

2.8 Elektronisk import, lagring og eksport av digitale innmålte data⁷

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.

2.9 Kryptering av data som oversendes Avinor

Siden data i denne spesifikasjonen skal leveres til Avinor elektronisk, skal data transporteres kryptert. Dette er for å opprettholde integriteten til data som overleveres.

2.10 Krav til hastighet på innmåling og leveranse

Oppdrag med innmåling av referansepunkt vil ha to ulike hastighetskrav: normal og hasteoppdrag.

Normale oppdrag vil bestilling komme inntil to uker før forventet innmåling, og leveranse av data innen to uker etter gjennomført innmåling.

Ved hasteoppdrag vil bestilling komme inntil fem arbeidsdager før forventet innmåling, og leveranse av data innen fem arbeidsdager etter gjennomført innmåling.

Varianter av disse kan forekomme, da det er prosjektavhengig når enkelte punkter kan måles inn. Bestillingen vil alltid inneholde informasjon om når innmålingen og leveranse av data er ønsket.

2.11 Krav til bildedokumentasjon

Hvert referansepunkt skal ha bilder som dokumenterer hvordan referansepunktet ser ut, hvordan det ligger i forhold til omgivelsene og eventuelt hvordan det ligger med hensyn på merkingen. Bildene blir lagt til i GML-filen, se avsnitt 11.4.

Ved Forsvarets lufthavner vil det være restriksjoner og forbudsområder, og det er å forvente at bilder må gjennom kontroll før utlevering til Leverandør/Avinor.

Eksempel på bilder:

⁶ [DO-DPS-040] [SO-SVY-1370]

⁷ [DO-SVY-100] [DO-SVY-120] [DO-SVY-130] [DO-SVY-1340] [DO-SVY-1350]



3 GEODETISK REFERANSESYSTEMER I AVINOR⁸

Følgende kapittel vil gi en beskrivelse av horisontal og vertikal referanseramme som benyttes ved oppmåling av referansepunkter.

3.1 Horisontal referanseramme

Ved innmåling av referansepunkter skal man alltid benytte koordinatsystemet EUREF89 i horisontalplanet. Ved rapportering skal koordinater oppgis som plankoordinater i UTM-kartprojeksjon, NTM-kartprojeksjon og som geografiske koordinater, både desimalgrader (DD.DDDDDDDDD°) og desimalsekunder (GGGMMSS.ssssN/E).

Følgende UTM- og NTM-soner blir benyttet for Avinors lufthavner og lufthavner Avinor samarbeider med:

ICAO	Lufthavn	UTM	NTM	ICAO	Lufthavn	UTM	NTM
ENAL	Ålesund lufthavn, Vigra	32	6	ENAN	Andøya lufthavn, Andenes	33	16
ENBL	Førde lufthavn, Bringeland	32	5	ENBN	Brønnøysund lufthavn, Brønnøy	33	12
ENBH	Haakonvern helikopterbase	32	5	ENBO	Bodø lufthavn	33	14
ENBR	Bergen lufthavn, Flesland	32	5	ENDU	Bardufoss lufthavn	33	18
ENCN	Kristiansand lufthavn, Kjevik	32	8	ENEV	Harstad/Narvik lufthavn, Evenes	33	16
ENFL	Florø lufthavn	32	5	ENLK	Leknes lufthavn	33	13
ENGM	Oslo lufthavn, Gardermoen	32	11	ENMS	Mosjøen lufthavn, Kjærstad	33	13
ENHD	Haugesund lufthavn, Karmøy	32	5	ENMR	Mo i Rana lufthavn, Fagerlia	33	14
ENKB	Kristiansund lufthavn, Kvernberget	32	7	ENRA	Mo i Rana lufthavn, Røssvoll	33	14
ENML	Molde lufthavn, Årø	32	7	ENRS	Røst lufthavn	33	12
ENNM	Namsos lufthavn	32	11	ENSB	Svalbard lufthavn, Longyear	33	15
ENNO	Notodden lufthavn	32	9	ENSH	Svolvær lufthavn, Helle	33	14
ENOL	Ørland flyplass	32	10	ENSK	Stokmarknes lufthavn, Skagen	33	15

⁸ [DO-REF-010] [DO-REF-060] [DO-REF-090] [DO-REF-180] [DO-REF-100] [DO-REF-150] [DO-SVY-320] [DO-SVY-580] [DO-SVY-600] [DO-SVY-630]

ENOV	Ørsta/Volda lufthamn, Hovden	32	6	ENSR	Sørkjosen lufthavn	33	20
ENRE	Rena flyplass	32	11	ENST	Sandnessjøen lufthavn, Stokka	33	12
ENRM	Rørvik lufthavn, Ryum	32	11	ENTC	Tromsø lufthavn, Langnes	33	18
ENRO	Røros lufthavn	32	11	ENVR	Værøy helikopterplass	33	12
ENRY	Rygge lufthavn	32	11	ENAT	Alta lufthavn	35	23
ENSD	Sandane lufthamn, Anda	32	6	ENBS	Båtsfjord lufthavn	35	29
ENSG	Sogndal lufthamn, Haukåsen	32	7	ENBV	Berlevåg lufthavn	35	29
ENSO	Stord lufthavn, Sørstokken	32	5	ENHF	Hammerfest lufthavn	35	23
ENTO	Sandefjord lufthavn, Torp	32	10	ENHK	Hasvik lufthavn	35	22
ENVA	Trondheim lufthavn, Værnes	32	10	ENHV	Honningsvåg lufthavn, Valan	35	25
ENZV	Stavanger lufthavn, Sola	32	5	ENKR	Kirkenes lufthavn, Høybuktmoen	35	29
				ENMH	Mehamn lufthavn	35	27
				ENNA	Lakselv lufthavn, Banak	35	24
				ENSS	Vardø lufthavn, Svartnes	35	30
				ENVD	Vadsø lufthavn	35	29

3.2 Vertikalt datum

Et vertikalt datum er basis for tyngdekraftrelaterte høyder, dvs. høyder som har verdi påvirket av variasjoner i tyngdekraftens styrke og loddlinjens retning. Alle høydeverdier skal referere til meter over havet høyder, dvs. ortometrisk/normal høyde.

NN2000 er et nasjonalt høydedatum for ortometriske/normale høyder. Ved innmåling av referansepunkter på fastlands-Norge skal høyde alltid referere til NN2000 høydedatum.

3.3 Bruk av geoidemodeller og høydereferanseflatemodeller

Ved bruk av GNSS-utstyr referer høyden seg til ellipsoidisk høyde. Da må en høydereferanseflatemodell eller en geoidemodell benyttes for å kunne konvertere ellipsoidiske høyder til ortometrisk/normal høyde.

Høydereferanseflate fastlands-Norge

For konvertering av ellipsoidisk [WGS84/GRS-80 ellipsoide] høyde til ortometrisk høyde (NN2000) skal en benytte seg av den nyeste høydereferanseflatemodellen utgitt av Kartverket.

Høydereferanseflate Svalbard

Dersom oppmåling forekommer på Svalbard, skal en benytte arc-2006-sk geoidemodell for å konvertere høyder fra ellipsoidisk til ortometrisk.

Høydereferanseflate offshore

Dersom oppmåling forekommer offshore (f.eks. på oljerigg) skal en benytte seg av EGM-96 geoiden til å konvertere ellipsoidisk høyde til ortometrisk høyde.

4 MÅLEMETODER VED BRUK AV TERRESTRISK LANDMÅLINGSUTSTYR⁹

Før man starter innmåling av referansepunkter, skal det utføres kontroll av landmålingsutstyr mot minst et grunnlagspunkt som tilhører Avinor. Dersom det ikke eksisterer referansepunkter på lufthavnen, skal man benytte seg av nærmeste stamnett- eller landsnettpunkter. En sammenligning av teoretiske og innmålte koordinater skal vises i rapporten sammen med beregnede avvik i horisontalplanet og i høyden.

⁹ [DO-SVY-240] [DO-SVY-260] [DO-SVY-280] [DO-SVY-590]

4.1 Oppmåling ved bruk av satellittbaserte systemer (GNSS)

Dersom man skal benytte seg av satellittbasert nettverks-RTK (f.eks. CPOS), skal man alltid kontrollere instrumentet mot minst ett grunnlagspunkt som tilhører Avinor. Man skal alltid måle tre ganger med minst 15 minutters mellomrom eller to ganger med 45 minutters mellomrom. I innmålingsrapport skal man spesifisere om man har benyttet CPOS-tjenesten fra Kartverket. Ved kontroll mot grunnlagspunkt, skal dataene lagres og fremstilles i rapporten sammen med avvik.

Dersom man skal benytte seg av satellittbasert tradisjonell-RTK, samtidig måling med to tofrekvente GNSS-mottakere i hvert sitt punkt (base og rover), gjøres det oppmerksom på at basestasjonen må stå oppstilt på et grunnlagspunkt som tilhører Avinor. Dersom det ikke eksisterer grunnlagspunkter, kan man benytte seg av stamnett- eller landsnettpunkter. Før man starter med datainnsamling skal man alltid kontrollere instrumentet mot minst ett grunnlagspunkt som tilhører Avinor. Man skal alltid måle tre ganger med minst 15 minutters mellomrom eller to ganger med 45 minutters mellomrom. I innmålingsrapport skal en spesifisere at en har benyttet RTK kinematic løsning med basestasjon og oppgi hvilket punkt er brukt som basestasjon/referansepunkt. Ved kontroll mot grunnlagspunkt, skal dataene lagres og fremstilles i rapporten sammen med avvik.

Dersom statisk GNSS målemetode benyttes, samtidig måling med to eller flere GNSS-mottakere i hvert sitt punkt, skal man alltid oppgi hvilket grunnlagspunkt som er benyttet som basepunkt. GNSS vektorer skal alltid måles mot minimum to punkt. Logging av data skal skje i minst 45 minutter pr. punkt.

I alle tre tilfeller skal følgende registreres og føres opp i rapporten:

- Stanghøyde (ved bruk av nettverk-RTK, f.eks. CPOS)
- Stativhøyde

4.2 Oppmåling ved hjelp av elektro-optisk instrument (totalstasjon)

Dersom innmåling utføres ved hjelp av totalstasjon skal man ta utgangspunkt i Avinors grunnlagspunkter for orientering av totalstasjonen (f.eks. frioppstilling). Dersom frioppstilling blir benyttet for orientering, skal man benytte seg av minst to grunnlagspunkter som tilhører Avinor. Dersom det ikke eksisterer grunnlagspunkter i nærheten der innmåling skal utføres med totalstasjon, kan man opprette hjelpepunkter ved hjelp av GNSS. Før man oppretter hjelpepunkter til bruk for frioppstilling, må prosedyre for kontroll av GNSS-utstyr utføres som beskrevet i avsnitt 4.1.

Etter stasjonsetablering skal man utføre kontrollmåling mot minst ett grunnlagspunkt som tilhører Avinor. Ved kontroll mot grunnlagspunkt, skal dataene lagres og fremstilles i rapporten sammen med avvik.

5 ETABLERING AV GRUNNLAGSPUNKTER, PASSPUNKTER OG HJELPEPUNKTER PÅ AVINORS LUFTHAVNER

5.1 Grunnlagspunkter

Ved etablering av nye grunnlagspunkter skal man ta utgangspunkt i Avinor sitt grunnlagsnett. Grunnlagsnettet består av minst fire grunnlagspunkter som er jevnt fordelt utover lufthavnen for å sikre stabilitet og best nytte til videre bruk. Dersom det ikke eksisterer et grunnlagsnett på lufthavnen, kan man enten:

- Ta utgangspunkt i stamnett- og landsnettpunkter.
- Ta utgangspunkt i ETPOS-data fra Kartverkets PGS-stasjoner for beregning av statiske GNSS-målinger dersom dette tilfredsstiller Avinors nøyaktighetskrav.
- Ta utgangspunkt i stamnett- og landsnettpunkt og ETPOS-data fra Kartverket for beregning av statiske GNSS-målinger dersom dette tilfredsstiller Avinors nøyaktighetskrav.

Plassering av grunnlagspunkter i terreng

Det er foretrukket at grunnlagspunkter etableres fast i fjell. Dersom det ikke er mulig, bør det etableres på objekter av betong (topp kulvert, topp forstøtningsmur, støpt fundament osv.). Grunnlagspunkter skal være spredt utover lufthavnen for hensiktsmessig bruk både for opprettelse av referansepunkter, men også for bruk av prosjekt og utbygging. For markering skal en benytte godt synlige bolter, helst av stål eller messing.

Punktnummerering

Alle grunnlagspunkter starter med G og får et unikt nummer, f.eks. G1.

Ved bestilling av etablering av nye grunnlagspunkter vil Avinor alltid oppgi nye punktnavn.

Innmålingsprosedyre ved etablering av nye grunnlagspunkter

Ved etablering av nye grunnlagspunkter skal man benytte seg av statisk GNSS-måling.

Måling skal utføres fra minst tre eksisterende grunnlagspunkter (Avinors grunnlagspunkter, stamnett- og landsnettpunkter eller ETPOS-data). Data skal logges i minst 45 minutter per punkt og vektorer måles mot minst to punkt om gangen.

Prosessering av innmålte data

Etter utført innmåling av nye grunnlagspunkter skal en følge prosessen for beregning og rapportering som beskrevet i kapittel 11.

Nøyaktighets- og integritetskrav for etablering av nye grunnlagspunkter

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
Grunnlagspunkter	0,03 m	0,03 m	Kritisk

5.2 Passpunkter

Ved kartlegging fra fly vil det være behov for å måle inn passpunkter. Passpunkter måles inn med prosedyre som beskrevet i avsnitt 4.1.

Dersom eksisterende passpunkter og grunnlagspunkter benyttes for signalering skal disse måles inn og eventuelle avvik dokumenteres.

Minimum tre eksisterende referansepunkt fordelt ut over konstruksjonsområdet, skal signaleres og måles inn ved nytt kartleggingsprosjekt. Dette skal brukes som kontroll av nykartlegging mot eksisterende høydegrunnlag. Dette skal helst være grunnlagspunkt, men rullebanepunkt kan også benyttes. Dette kan da avtales direkte med lufthavna.

Plassering og merking

Plassering av passpunkter skal følge signalplanen så langt det er praktisk mulig. Helst skal punktene plasseres fast i fjell og på plasser de kan vedlikeholdes for å brukes på nytt. Det skal fortrinnsvis benyttes fjellbolt eller asfaltspiker. Ved behov kan jordspyd på 120 cm benyttes. Det skal ryddes klar åpning mot himmelen ved signalpunkt. Signalene skal gjenkjennes i flybildet og må ikke ligge i skyggen for eventuelle hinder.

Det skal helst benyttes maling til passpunkter, men i enkelt tilfeller er plater nødvendig så dette må avtales med lufthavn direkte hvis det er innenfor lufthavngjerdene.

Merkingen, evt. platene, skal være hvite med sort kontrastbunn. Størrelsen på merkingen skal være 40x40 cm hvis ikke annet er oppgitt i bestilling.

Høydeforskjell mellom topp bolt og signal skal måles og dokumenteres.



Figur 1: Eksempel passpunktmerking

Punktnummerering

Alle passpunktene nummereres med PP og får et løpenummer bak, f.eks. PP01. Ved bestilling vil Avinor oppgi hvilke nummer som skal benyttes.

Prosessering av innmålt data

Etter utført innmåling av nye passpunkter skal man følge prosessen for beregning og rapportering som beskrevet i kapittel 11.

Nøyaktighets- og integritetskrav for innmåling og etablering av nye passpunkter

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
Passpunkter	0,05 m	0,05 m	-

5.3 Hjelpepunkter

Hjelpepunkter som er brukt i forbindelse med innmåling av andre referansepunkter eller direkte i prosjekter, kan ønskes levert til Avinor. Dette vil da bli oppgitt i det tilfellet det er ønsket. Krav til innmåling, boltsetting og nøyaktighet vil variere etter hva punktene skal brukes til. Ved opprettelse av hjelpepunkt i forbindelse med bruk av totalstasjon for innmåling av referansepunkt, skal hjelpepunkt alltid leveres Avinor.

Punktnummerering

Alle hjelpepunkter nummereres med H og får et løpenummer bak, f.eks. H01. Ved bestilling vil Avinor oppgi hvilke nummer som skal benyttes.

Prosessering av innmålte data

Ved krav om levering av innmålte hjelpepunkter skal man følge prosessen for beregning og rapportering som beskrevet i kapittel 11.

5.4 Målemetode ved innmåling av grunnlagspunkter, passpunkter og hjelpepunkter

Punkt	Metode	Måletid/måleprosedyre
Grunnlagspunkter	GNSS: Statisk	Minimum 45min loggetid pr. punkt.
Passpunkter	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger
Hjelpepunkter	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger

6 INNMÅLING PÅ LUFTHAVN¹⁰

Dette kapittelet vil ta for seg prosedyre og krav ved etablering av referansepunkter på rullebane, taksebaner og flyoppstillingsplattformer osv. på lufthavner.

Pr. mai 2026 endrer Avinor praksis for merking av referansepunkter på rullebane, taksebane og flyoppstillingsplattformer; disse skal ikke lengre boltsettes. Merking av innmålingspunkt skal skje med materiale som ikke skader asfalt- og betongdekke, Avinor anbefaler bruk av oljestift for å kunne markere med nødvendig presisjon og varighet til å finne tilbake til målepunkt innenfor oppdragets tidslinje.

Ved funn av avvik mellom prosjektert koordinat og faktisk merking større enn oppgitt toleranse skal dette måles inn og dokumenteres som beskrevet i avsnitt 2.3. Avviket skal også dokumenteres i rapporten som leveres til Avinor, samt bør kontaktperson varsles ved funn av avvik.

6.1 Nøyaktighetskrav

For samtlige referansepunkter på rullebane, taksebane og flyoppstillingsplattform gjelder følgende nøyaktighetskrav:

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav	
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89
RWY, TYW, APRON	0,05 m	0,05 m

6.2 Målemetode ved innmåling av referansepunkter på lufthavn

Referansepunkt	Metode	Måletid/måleprosedyre
Alle	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger

6.3 Aerodrome Reference point (ARP) – Geometrisk senter¹¹

Geometrisk senter av en lufthavn er i Avinor definert som geometrisk senter av rullebanen. Punktet skal måles inn ved prosjektert koordinat, det skal ikke tilpasses fysisk merking. Det er bare ett ARP-punkt per lufthavn, så lufthavner med flere rullebaner vil bare ha ett ARP punkt. Punktnummeret skal være ARP.

Integritetskrav for ARP

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
ARP	Kritisk

6.4 Punkter på APRON - Oppstillingsplattform

6.4.1 Aircraft Stands (ACFT STAND) - Flyoppstillingsplasser¹²

Flyoppstillingsplasser er definert som skjæring mellom ledelinjen og stopplinjen. Punktet skal tilpasses faktisk merking der denne eksisterer, og så lenge denne er dokumentert innenfor toleransen til punktet. Dersom avvik er større enn toleransen til punktet skal prosjektert koordinat måles inn og avvik dokumenteres.

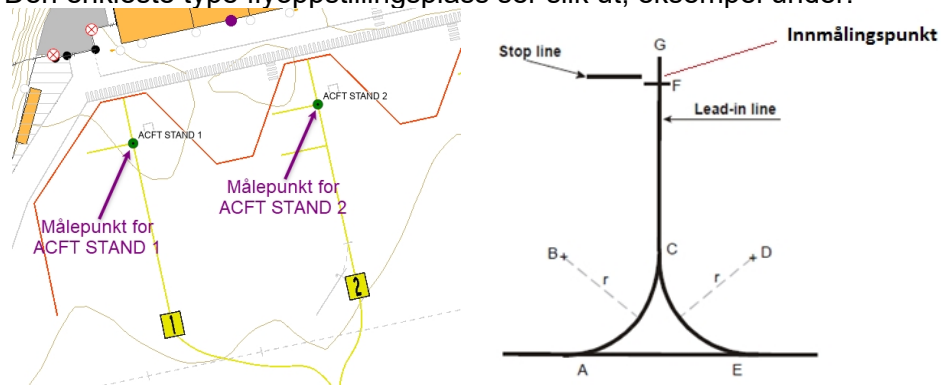
¹⁰ [Regulation (EU) No 139/204, Annex IV – Part-ADR.OPS] [GM2 ADR.OPS.A.005(a) Aerodrome data]

¹¹ [GM1 ADR.OPS.A.005 Aerodrome data]

¹² [DO-SVY-1080]

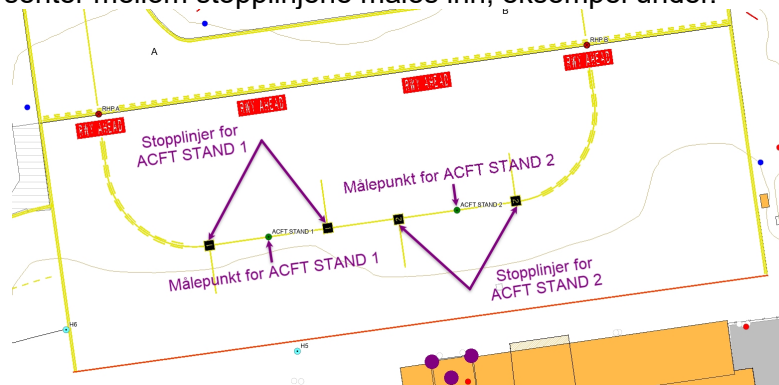
Benevnning på punktet skal fastsettes etter oppgitt flyoppstillingsplass, eksempel ACFT STAND 1. Der det er flere stopplinjer langs samme ledelinje og det er usikkerhet ved tilpassing til faktisk merking skal kontaktperson påvise korrekt posisjon.

Den enkleste type flyoppstillingsplass ser slik ut, eksempel under:



Figur 2: Innmålingspunkt ACFT STAND fra en retning

Dersom flyoppstillingsplassen er definert med to stopplinjer (i to motsatte retninger), skal senter mellom stopplinjene måles inn, eksempel under.



Figur 3: Innmålingspunkt ACFT STAND fra to retninger

Toleranse- og integritetskrav for ACFT STAND

Referansepunkt	Toleranse for avvikende grunnrissplassering	Integritets-klassifisering
ACFT STAND	0,50 m	Rutine

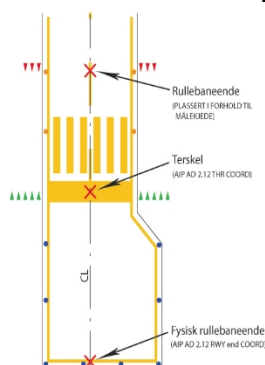
6.5 Punkter på Runway (RWY) - Rullebane¹³

Alle rullebaner er definert med flere karakteristiske punkter langs rullebanen. De mest karakteristiske punktene er terskel (THR), operativ rullebaneende (RWY END) og fysisk rullebaneende (SFC END). Siden en rullebane har to retninger, vil det alltid være definert to terskler, to rullebaneender og to fysiske rullebaneender. I tillegg til disse punktene skal også det høyeste punktet per rullebane (HRCL) defineres med profilering.

Småfly trenger ikke hele rullebanelengden ved takeoff, det blir derfor publisert reduserte banelengder som tar utgangspunkt i alternative avgangsposisjoner fra taksebanepåkjøringer til rullebane (TWYINT).

Alle referansepunkter på rullebane skal ha punktnummer som forteller type + rullebaneretning, eksempel THR 02. TWYINT skal i tillegg ha hvilken taksebane den går ut fra, eksempel TWYINT 02-D.

Rullebanepunkter blir prosjektert fra gjeldende merkeplan, ved nye eller endrede punkter skal disse verifiseres av Flyplassutforming i Avinor før de bestilles innmålt.



Figur 4: Innmålingspunkt (eksempel plassering) THR, RWY END og SFC END

6.5.1 Threshold (THR) - Terskel

Begge tersklene på en rullebane måles inn. Benevning på terskelpunkter skal fastsettes etter rullebaneretningen, eksempel THR 01 og THR 19.

Terskel blir definert av prosjektert koordinat som skal gjøres tilgjengelig til leverandør av Avinor. Punktet skal ikke tilpasses fysisk merking.

Integritetskrav for THR

Referansepunkt	Integritets-klassifisering
THR	Kritisk

6.5.2 Runway End (RWY END) – Operativ baneende

Begge operative baneendene på en rullebane måles inn. Benevning på operative baneender skal fastsettes etter rullebaneretningen, eksempel RWY END 01 og RWY END 19.

Operativ baneende blir definert av prosjektert koordinat som skal gjøres tilgjengelig til leverandør av Avinor.

¹³ [DO-SVY-770] [DO-SVY-720] [DO-SVY-740] [DO-SVY-750] [DO-SVY-760] [DO-SVY-780]

Integritetskrav for RWY END

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
RWY END	Kritisk

6.5.3 Surface End (SFC END) – Fysisk baneende

Begge fysiske baneendene på en rullebane måles inn. Benevning på fysiske baneender skal fastsettes etter rullebaneretningen, eksempel SFC END 01 og SFC END 19.

Fysiske baneender har ulik definisjon ut fra utforming av rullebane;

- Ved vendehammer og/eller taksebane er fysisk baneende definert som skjæring mellom senterlinje på rullebanen og ytterkant av ytterkant taksebanekantmerking.
- Ved terskel i enden av rullebanen er fysisk baneende plassert sammenfallende med terskel

Fysisk baneende blir definert av prosjektert koordinat som skal gjøres tilgjengelig til leverandør av Avinor.

Integritetskrav for SFC END

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
SFC END	Kritisk

6.5.4 Runway start point (START RUN) – Startpunkt

Startpunktet viser til punktet der flyene kan starte sin avgang og take off der dette kan skje før terskel. I de fleste tilfeller vil punktet sammenfalle med fysisk baneende (SFC END) i motsatt retning.

Alle startpunkter på rullebane måles inn. Benevning på startpunkter skal fastsettes etter rullebaneretningen, eksempel START RUN 01 og START RUN 19.

Startpunkt blir definert av prosjektert koordinat som skal gjøres tilgjengelig til leverandør av Avinor.

Integritetskrav for START RUN

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
START RUN	Kritisk

6.5.5 Highest Runway Center Line point (HRCL) – Høyeste punkt på rullebanen

De høyeste punktene på rullebane skal verifiseres med profilering og måles inn. Benevning på de høyeste punktene skal fastsettes etter rullebaneretningen, eksempel HRCL 01 og HRCL 19. Hele rullebanen er definert fra SFC END til SFC END. HRCL kan sammenfalle med alle andre rullebanepunkt eller være et frittstående punkt.

Punktet skal tilpasses fysisk merking av rullebanesenterlinje i de tilfeller det ikke sammenfaller med andre punkt.

Integritetskrav for HRCL

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
HRCL	Kritisk

6.5.6 Runway intersection / Taxiway intersection (RWYINT, TWYINT) – Avgangsposisjon for alternative banedistanser

Bestemmelse av punkt for «intersection take-off». Lufthavner benytter avgang fra krysningspunkt på rullebanen for å utnytte rullebanekapasiteten. Disse avgangsposisjonene benytter ikke rullebanens fulle lengde, og det publiseres i AIP Norge hvilke avstander som gjelder fra disse posisjonene.

Alternative avgangsposisjoner på rullebaner måles inn. Benevning på alternative avgangsposisjoner fra kryssende rullebane skal fastsettes etter rullebaneretning og den tilstøtende rullebanen ved punktet, eksempel RWYINT 11-18. Benevning på alternative avgangsposisjoner fra taksebaner skal fastsettes etter rullebaneretningen og den tilstøtende taksebanen ved punktet, eksempel TWYINT 01-A.

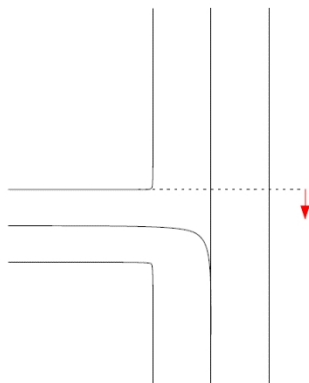
Punktet skal tilpasses fysisk merking av rullebanesenterlinje.

Integritetskrav for RWYINT og TWYINT

Referansepunkt	Integritetsklassifisering
RWYINT, TWYINT	Kritisk

6.5.6.1 Plassering av alternativ avgangsposisjon ved vinkelrett taksebane.

Startpunkt for denne avgangsposisjonen er definert som punktet der forlenget taksebanesenterlinje treffer rullebanesenterlinje, pluss en halv taksebanebredde (slik denne er kunngjort i AIP) i motsatt retning av flyets retning.



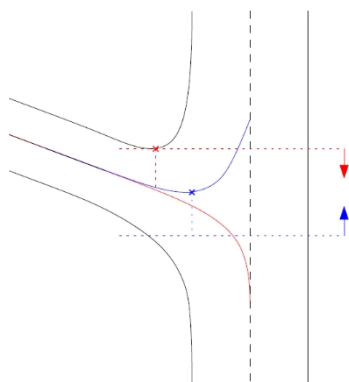
Figur 6: Alternativ avgangsposisjon, vinkelrett taksebane på rullebane

6.5.6.2 Beregning av startpunkt intersection takeoff der taksebane står skråstilt på rullebane¹⁴

Startpunkt for avgangsposisjon ved spiss vinkel mellom taksebane og rullebane er definert med utgangspunkt i punktet der vinkelrett linje på rullebanesenterlinje tangerer taksebanesenterlinje, pluss en halv taksebanebredde (slik denne er kunngjort i AIP).

Startpunkt for avgangsposisjon ved butt vinkel mellom taksebane og rullebane er definert med utgangspunkt i punktet der vinkelrett linje på rullebanesenterlinje tangerer taksebanekantlinje ved indre sving. Referansepunktet måles på rullebanesenterlinje.

¹⁴ [Avviket fra GM1 ADR.OPS.A.005 Aerodrome data. Dette er bestemt av faggruppe Flyplassutforming med begrunnelse i at skråstilte taksebaner på Avinors lufthavner ofte har alternative avgangsposisjoner i begge rullebaneretninger]



Figur 7: Alternative avgangsposisjoner, skråstilt taksebane på rullebane

6.5.7 Touch down zone (TDZ) – Høyeste punkt på landingssone

Ved presisjonsrullebaner skal de høyeste punktene på landingssonene verifiseres med profilering og måles inn. Benevning på de høyeste punktene skal fastsettes etter rullebaneretningen, eksempel TDZ 01 og TDZ 19. Landingssone er definert fra terskel til nærmeste punkt på siste landingssonemerke. TDZ kan sammenfalle med alle andre rullebanepunkt eller være et frittstående punkt.

Punktet skal tilpasses fysisk merking av rullebanesenterlinje i de tilfeller det ikke sammenfaller med andre punkt.

Integritetskrav for TDZ

Referansepunkt	Integritets-klassifisering
TDZ	-

6.5.8 Runway Arresting Gear (RAG)

På militære lufthavner kan det være montert wire for hurtig deakselerering av fly ved landing, eller ved avbrutt take-off. RAG-systemet vil være nedfelt i underlaget eller wire som går over banen.

Punktet som er definert der rullebanesenterlinje krysser midt under wire for RAG måles inn. Benevning på installasjon skal fastsettes etter rullebaneretning, eksempel RAG 01.

Integritetskrav for RAG

Referansepunkt	Integritets-klassifisering
RAG	-

6.5.9 Spesielle tilfeller

6.5.9.1 Flere punkter definert med samme koordinater

I noen tilfeller kan flere punkter være definert på et og samme sted på rullebanen. Ved leveranse skal alle punkter oppgis separat i rapporten med identiske koordinat- og høydeverdier.

Punkter som ofte er plassert sammen:

THR, RWY END og SFC END

SFC END og HRCL

THR og TDZ

HRCL og TDZ

RWY END og SFC END

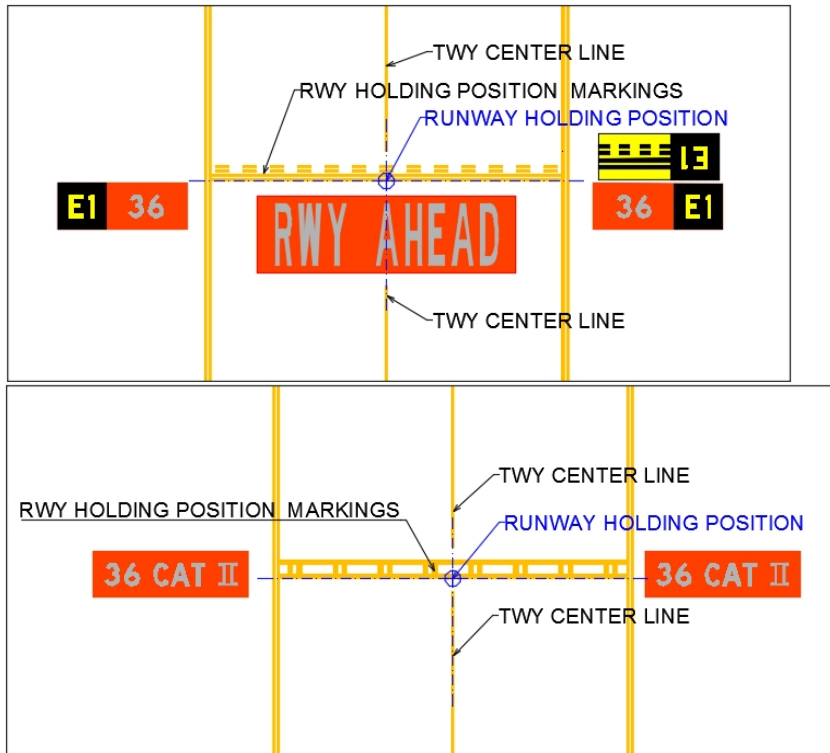
START RUN og SFC END

6.6 Punkter på Taxiway (TWY) - Taksebane

6.6.1 Runway Holding Position (RHP) - Venteposisjon

Venteposisjon for rullebane er definert som skjæring mellom taksebanesenterlinje og yttergrense til merking av venteposisjon, på siden lengst bort fra rullebane. Punktet skal tilpasses faktisk merking der denne eksisterer, og så lenge denne er dokumentert innenfor toleransen til punktet. Dersom avvik er større enn toleransen til punktet skal prosjektert koordinat måles inn og avvik dokumenteres.

Benevning på punktet skal fastsettes etter rullebanen eller taksebanen venteposisjonen er etablert på, eksempel RHP A.



Figur 9: Innmålingspunkt RHP på ulike maler for oppmerking

Nummerering av venteposisjon:

Dersom det er flere venteposisjoner på en taksebane skal det nummereres med et sekvensnummer, eksempel RHP A-1, RHP A-2, osv.

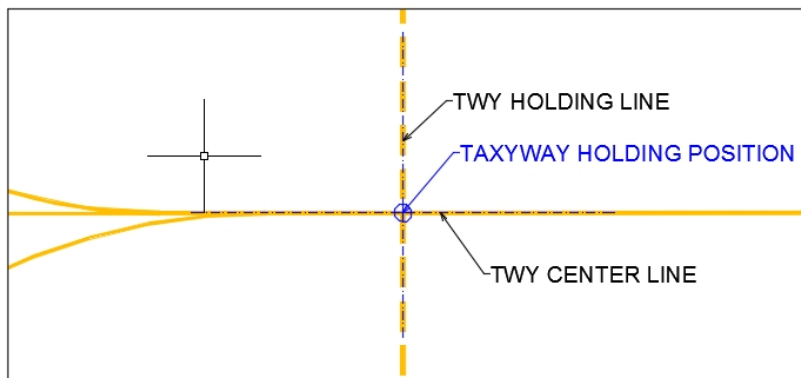
Toleranse- og integritetskrav for RHP

Referansepunkt	Toleranse avvikende grunnrissplassering	Integritetsklassifisering
RHP	0,50 m	Kritisk

6.6.2 Taxiway Holding Position (THP) – Mellomliggende venteposisjon

Mellomliggende venteposisjon for taksebane er definert som skjæring mellom taksebanesenterlinje og venteposisjon for taksebane. Punktet skal tilpasses faktisk merking der denne eksisterer, og så lenge denne er dokumentert innenfor toleransen til punktet. Dersom avvik er større enn toleransen til punktet skal prosjektert koordinat måles inn og avvik dokumenteres.

Benevning på punktet skal fastsettes etter taksebanen venteposisjonen er etablert på, eksempel THP Y.



Figur 10: Innmålingspunkt THP

Nummerering av mellomliggende venteposisjon:

Dersom det er flere venteposisjoner på en taksebane skal det nummereres med et sekvensnummer, eksempel THP Y-1, THP Y-2, osv.

Toleranse- og integritetskrav for THP

Referansepunkt	Toleranse avvikende grunnrissplassering	Integritetsklassifisering
THP	0,50 m	Kritisk

6.7 Punkter på helikopterhavn og helikopterpunkter på lufthavn

En helikopterhavn måles inn med tilsvarende punkter som en lufthavn.

Helikopterhavner/Helikopterpunkter på lufthavn er definert med flere karakteristiske punkter på landings- og startområde (Final approach and take-off area (FATO)) og ved sette- og løfteområde (Touchdown and lift-off area (TLOF)). De mest karakteristiske punktene er terskel (FATO THR), operativ rullebaneende (FATO RWY END) og fysisk rullebaneende (FATO SFC END). En FATO er utformet med to terskler uavhengig av form, men det er kun krav om to rullebaneender og to fysiske rullebaneender ved rektangulær FATO. I tillegg til disse punktene skal også det høyeste punktet per FATO-retning (HRCL) defineres med profilering.

Ved lang FATO kan det, som for rullebane, etableres flere avgangsposisjoner fra sette- og løfteområder, og det kan publiseres reduserte banelengder med utgangspunkt i alternative avgangsposisjoner fra TLOF (TWYINT).

Alle referansepunkter på FATO skal ha punktnummer som forteller type + retning, eksempel FATO THR 01. TWYINT skal i tillegg ha hvilken taksebane eller TLOF den går ut fra, eksempel TWYINT 02-D eller TWYINT 07W-EAST.

Helikopterpunkter blir prosjektert fra gjeldende merkeplan, ved nye eller endrede punkter skal disse verifiseres av Flyplassutforming i Avinor.



Figur 11: Oversikt referansepunkter ved ENVR, Værøy helikopterhavn

6.7.1 Heliport reference point (HRP) – Geometrisk senter

Geometrisk senter av en helikopterhavn er i Avinor definert som geometrisk senter av en sirkulær eller rektangulær FATO/TLOF. Punktet skal måles inn ved prosjektert koordinat, det skal ikke tilpasses fysisk merking. Det er bare ett HRP-punkt per helikopterhavn. Punktnummeret skal være HRP.

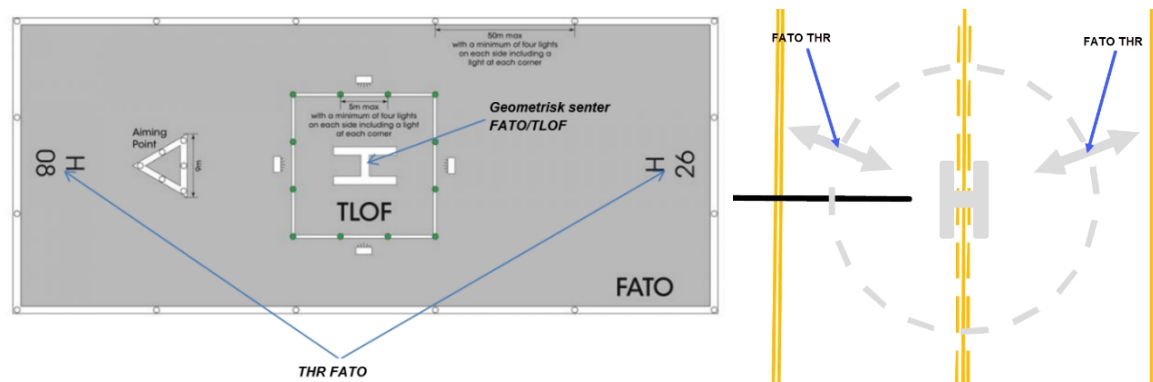
Integritetskrav for HRP

Referansepunkt	Integritets-klassifisering
HRP	Vesentlig

6.7.2 Final approach and take-off area threshold (FATO THR) – Terskel for landings- og startområde for helikopter

Begge tersklene på en FATO måles inn. Benevning på terskelpunkter skal fastsettes etter retning på sektor eller retning på rektangulær FATO, eksempel FATO THR 01 og FATO THR 19.

Terskel blir definert av prosjektert koordinat som skal gjøres tilgjengelig til leverandør av Avinor. Punktet skal ikke tilpasses fysisk merking.



Figur 12: Innmålingspunkt (eksempel plassering) FATO THR og TLOF

Integritetskrav for FATO THR

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
FATO THR	Kritisk

6.7.3 Final approach and take-off area End (FATO END) – Operativ baneende

Begge operative baneendene på en rektangulær FATO måles inn. Benevning på operative baneender skal fastsettes etter retningen, eksempel FATO END 01 og FATO END 19.

Operativ baneende blir definert av prosjektert koordinat som skal gjøres tilgjengelig til leverandør av Avinor. Punktet skal ikke tilpasses fysisk merking.

Integritetskrav for FATO END

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
FATO END	Kritisk

6.7.4 Final approach and take-off area Surface End (FATO SFC END) – Fysisk baneende

Begge fysiske baneendene på en rektangulær FATO måles inn. Benevning på fysiske baneender skal fastsettes etter retningen, eksempel FATO SFC END 01 og FATO SFC END 19.

Fysisk baneende blir definert av prosjektert koordinat som skal gjøres tilgjengelig til leverandør av Avinor. Punktet skal ikke tilpasses fysisk merking.

Integritetskrav for FATO SFC END

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
FATO SFC END	Kritisk

6.7.5 Final approach and take-off Highest Runway Center Line point (FATO HRCL) – Høyeste punkt

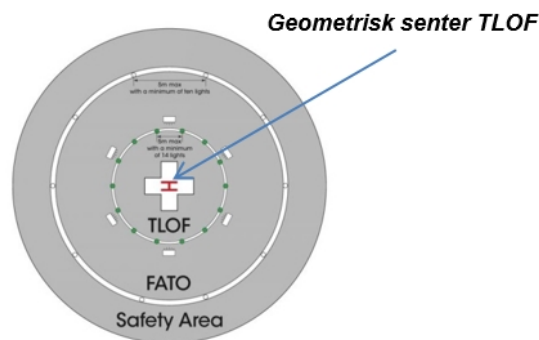
De høyeste punktene på FATO skal verifiseres med profilering og måles inn. Benevning på de høyeste punktene skal fastsettes etter retningen, eksempel FATO HRCL 01 og FATO HRCL 19. Hele rullebanen er definert fra FATO SFC END til FATO SFC END. HRCL kan sammenfalle med alle andre rullebanepunkt eller være et frittstående punkt. Punktet skal tilpasses teoretisk senterlinje i de tilfeller det ikke sammenfaller med andre punkt.

Integritetskrav for FATO HRCL

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
FATO HRCL	Kritisk

6.7.6 Touchdown and Lift-Off area (TLOF) – Sette- og løfteområde for helikopter

Definisjonen av TLOF er et område som et helikopter kan sette seg på eller løfte seg fra. Geometrisk senter av sette- og løfteområde måles inn. Benevning på sette- og løfteområde kan fastsettes etter taksebane eller andre henvisninger, dette blir definert i bestilling.



Figur 13: Innmålingspunkt TLOF

Integritetskrav for TLOF

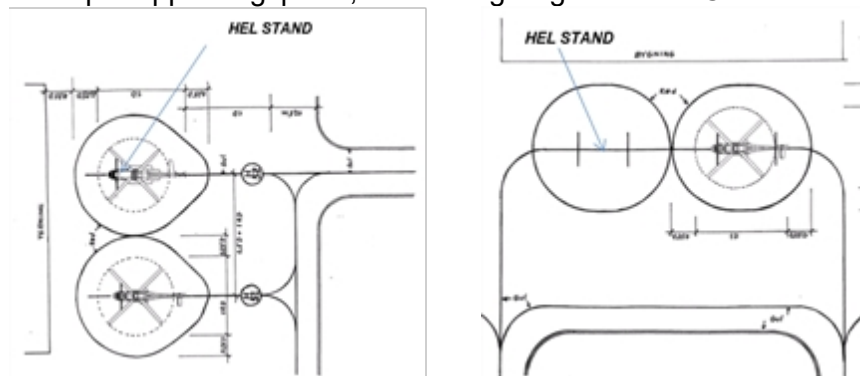
Referansepunkt	Integritets-klassifisering
TLOF	Kritisk

6.7.7 Helicopter Stands (HEL STAND) – Helikopteroppstillingsplass

Helikopteroppstillingsplasser er definert som skjæring mellom ledelinjen og stopplinjen eller ved geometrisk senter. Dersom helikopteroppstillingsplassen er definert med to stopplinjer skal innmålingspunktet være geometrisk senter av stopplinjene. Punktet skal tilpasses faktisk merking der denne eksisterer, og så lenge denne er dokumentert innenfor toleransen til punktet. Dersom avvik er større enn toleransen til punktet skal prosjektert koordinat måles inn og avvik dokumenteres.

Benevnning på punktet skal fastsettes etter oppgitt helikopteroppstillingsplass, eksempel HEL STAND 1. Der det er flere stopplinjer langs samme ledelinje og det er usikkerhet ved tilpassing til faktisk merking skal kontaktperson påvise korrekt posisjon.

Dersom en lufthavn har den samme nummerering for en flyoppstillingsplass og en helikopteroppstillingsplass, skal navngivingen være ACFT STAND 1 og HEL STAND H1.



Figur 14: Innmålingspunkt HEL STAND med en og to retninger

Toleranse- og integritetskrav for HEL STAND

Referansepunkt	Toleranse avvikende grunnrissplassering	Integritets-klassifisering
HEL STAND	0,50 m	Kritisk

6.8 Automatic Packet Reporting System (APRS) - Kommunikasjonspunkt med kontrollfly

Lufthavnen må påvise punktet, det er ofte plassert sammen med en instrumenthytte. APRS brukes ved kontrollflyging av instrumentene på lufthvna. Innmålingspunktet er på bolten som GNSS-mottakeren kan festes på, dette er som regel en stang eller en søyle. Grunnrissreferanse senter bolt, høydereferanse topp plate.



Figur 15: Innmålingsreferanse og eksempel APRS

Integritetskrav for ARPS

Referansepunkt	Integritets- klassifisering
ARPS	-

7 INNMÅLING AV NAVIGASJONSHJELPEMIDLER - NAVAIDS¹⁵

Dette kapittelet vil ta for seg prosedyre og krav ved innmåling av navigasjonshjelpemidler.

Ved etablering av nye navigasjonshjelpemidler eller ved verifisering av eldre innmålinger skal navigasjonshjelpemidler måles inn. Gamle bolter som ikke lengre er i bruk skal fjernes. Flere navigasjonshjelpemidler må måles inn med totalstasjon og hjelpepunkter må etableres, se detaljert beskrivelse av hjelpepunkt i avsnitt 5.3.

7.1 Målemetode ved innmåling av NAVAIDS

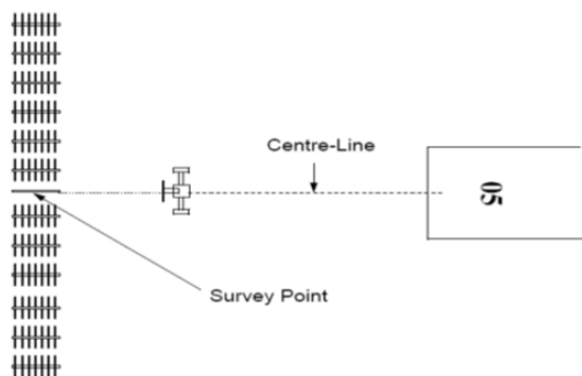
NAVAID	Metode	Måletid/måleprosedyre
LOC	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger
GP	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger
DME	Totalstasjon	1x i begge kikkertstillinger
VOR/CVOR	Totalstasjon	1x i begge kikkertstillinger
DVOR	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger
VDF	Totalstasjon	1x i begge kikkertstillinger
UDF	Totalstasjon	1x i begge kikkertstillinger
TACAN	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger
L	Totalstasjon	1x i begge kikkertstillinger
NDB	Totalstasjon	1x i begge kikkertstillinger
SCAT-I	GNSS: Statisk Totalstasjon	Minimum 45min loggetid pr. punkt. 1x i begge kikkertstillinger fra minst 2 oppstillingsplasser
VHF	GNSS: Statisk Totalstasjon	Minimum 45min loggetid pr. punkt. 1x i begge kikkertstillinger fra minst 2 oppstillingsplasser

7.2 Localizer (LOC)

Referansepunkt for Localizer er definert som senter av fundament, sammenfallende med forlengelse av rullebanesenterlinje og antennefasesenter. Punktet skal påvises av lufthavnpersonell dersom det ikke foreligger prosjektert koordinat.

Punktet boltsettes og innmåles, høydereferanse skal være topp fundament. Benevnning av punkt skal være LOC, men det skal foreligge en unik IDENT og Baneretning for den rullebaneretningen navigasjonshjelpemidlet primært er operativ for. IDENT består av 2/3 bokstavkode og skal bli oppgitt av Avinor ved bestilling

¹⁵ [DO-SVY-660] [DO-SVY-670] [DO-SVY-680] [DO-SVY-690] [DO-SVY-700] [DO-SVY-710]



Figur 16: Innmålingspunkt LOC



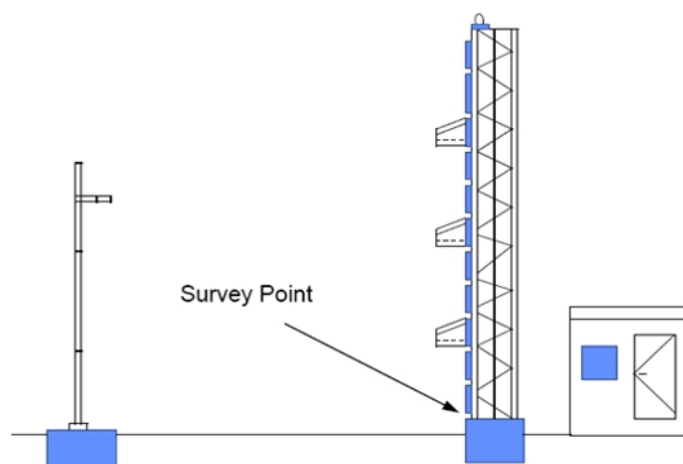
Nummerering av navigasjonshjelpemiddel:

Nøyaktighets- og integritetskrav for Localizer

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
LOC	0,25 m	0,25 m	Vesentlig

7.3 Glide Path Antenna (GP) Glidebaneantenne

Referansepunkt for Glide Path Antenna er definert som topp fundamentet i loddlinjen med senter antenne. Punktet boltsettes og innmåles, høydereferanse skal være topp fundament.



Figur 17: Innmålingspunkt GP

NB: Noen få lufthavner har en annen type GP med to lave, lange antenner (se bilder under.) Innmålingspunktet er her i midten mellom antennene. Siden dette systemet er ute av produksjon vil det ikke bli satt opp flere, men ved kontroll må en vite hvor målepunktet er.



Figur 18: Innmålingspunkt lav GP

Nøyaktighets- og integritetskrav for Glide Path (GP)

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
GP	0,25 m	0,25 m	Vesentlig

7.4 Distance Measuring Equipment (DME)

Referansepunkt for Distance Measuring Equipment er definert som fasesenter til antenneelementet. Fasesenter skal være markert med svart ring rundt antennen. Dersom fasesenter ikke er markert er innmålingspunktet midt på glassfiberdel av antenne. Punktet innmåles, høydereferanse skal være antennefasesenter. Benevnning av punktet skal være DME, men det skal foreligge en unik IDENT og Baneretning for den rullebaneretningen navigasjonshjelpemidlet primært er operativ for. IDENT består av 2/3 bokstavkode og skal bli oppgitt av Avinor ved bestilling



Figur 19: Innmålingspunkt DME

Nøyaktighets- og integritetskrav for Distance Measuring Equipment (DME)

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
DME	0,25 m	0,25 m	Vesentlig

7.5 Very high frequency Omnidirectional radio Range (VOR/CVOR)

Referansepunkt for Very high frequency Omnidireksjonal radio Range er definert som topp senter antenne. Antennen er oftest beskyttet av glassfiberkuppel. Dersom det er montert en DME-antenne på toppen av VOR/CVOR- antennen, skal den også måles inn etter innmålingsprosedyre som er beskrevet for DME.

Punktet innmåles, høydereferanse skal være topp antenne. Benevning av punktet skal være VOR/CVOR, men det skal foreligge en unik IDENT. IDENT består av 2/3 bokstavkode og skal bli oppgitt av Avinor ved bestilling



Figur 20: Innmålingspunkt VOR/CVOR

Nøyaktighets- og integritetskrav for VOR/CVOR

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
VOR/CVOR	3 m	0,3 m	Vesentlig

7.6 Doppler Very high frequency Omnidirectional radio Range (DVOR)

Referansepunkt for Doppler Very high frequency omnidirectional radio Range er definert som topp senter antenne. Dersom det er montert en DME-antenne på DVOR- antennen, skal den også måles inn etter innmålingsprosedyre som er beskrevet for DME.

Punktet innmåles, høydereferanse skal være topp antenne. Benevning av punktet skal være VOR/CVOR, men det skal foreligge en unik IDENT. IDENT består av 2/3 bokstavkode og skal bli oppgitt av Avinor ved bestilling



Figur 21: Innmålingspunkt DVOR

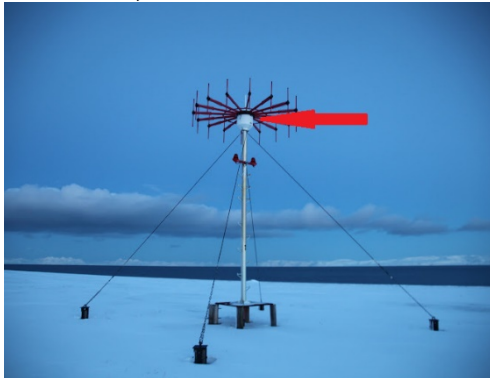
Nøyaktighets- og integritetskrav for DVOR

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
DVOR	3 m	0,3 m	Vesentlig

7.7 Very high frequency Direction Finding (VDF)

Referansepunkt for Very high frequency Direction Finding er definert som fasesenter til antenneelementet som vist i bildet under.

Punktet innmåles, høydereferanse skal være fasesenter antenne. Benevning av punktet skal være VDF, uten IDENT.



Figur 22: Innmålingspunkt VDF

Nøyaktighets- og integritetskrav for VDF

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
VDF	3 m	0,3 m	Vesentlig

7.8 Ultra high frequency Direction Finding (UDF)

Referansepunkt for Ultra high frequency Direction Finding er definert som fasesenter til antenneelementet som vist i bildet under.

Punktet innmåles, høydereferanse skal være fasesenter antenne. Benevning av punktet skal være UDF, uten IDENT.



Figur 23: Innmålingspunkt UDF

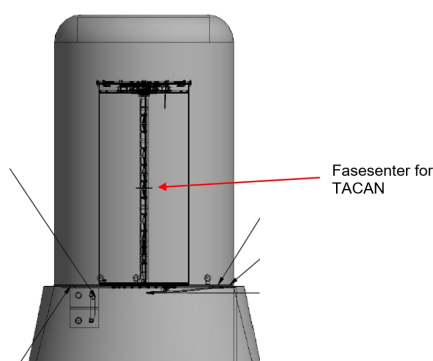
Nøyaktighets- og integritetskrav for UDF

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
UDF	3 m	0,3 m	Vesentlig

7.9 Tactical air navigation system (TACAN)

Referansepunkt for Tactical air navigation system er definert som fasesenter til antenneelement som vist i figur under.

Punktet innmåles, høydereferanse skal være fasesenter antenne. Benevning av punktet skal være TACAN, men det skal foreligge en unik IDENT. IDENT består av 2/3 bokstavkode og skal bli oppgitt av Avinor ved bestilling



Figur 24: Innmålingspunkt TACAN

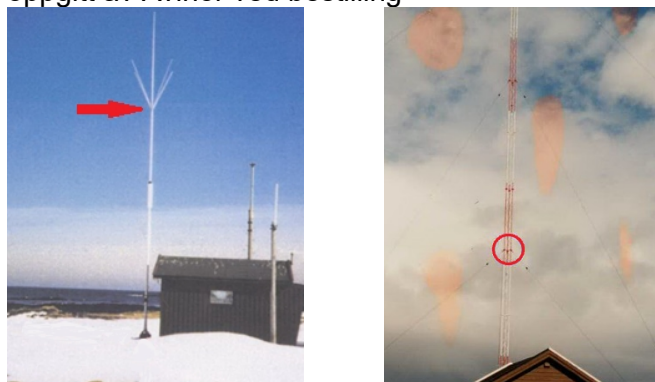
Nøyaktighets- og integritetskrav for TACAN

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
TACAN	3 m	0,3 m	Vesentlig

7.10 Locator (L)

Referansepunkt for Locator er definert som fasesenter til antenneelement som vist i bilder under. Det finnes ulike Locator-antenner med forskjellig plassering av fasesenter, innmålingspunkt vil derfor variere. Ved usikkerhet skal kontaktperson påvise korrekt plassering.

Punktet innmåles, høydereferanse skal være fasesenter antenne. Benevning av punktet skal være L, men det skal foreligge en unik IDENT. IDENT består av 2/3 bokstavkode og skal bli oppgitt av Avinor ved bestilling



Figur 25: Innmålingspunkt L

Nøyaktighets- og integritetskrav for Locator

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
L	3 m	0,3 m	Vesentlig

7.11 Non directional beacon (NDB)

Referansepunkt for Non directional beacon er definert som fasesenter til antenneelement som vist i bildet under.

Punktet innmåles, høydereferanse skal være fasesenter antenne. Benevnning av punktet skal være NDB, men det skal foreligge en unik IDENT. IDENT består av 2/3 bokstavkode og skal bli oppgitt av Avinor ved bestilling



Figur 26: Innmålingspunkt NDB

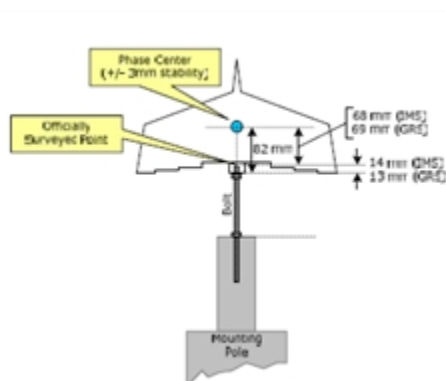
Nøyaktighets- og integritetskrav for NDB

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
NDB	3 m	0,3 m	Vesentlig

7.12 Special CATegory I (SCAT-I)

Referansepunkt for Special CATegory er definert som fasesenter til SCAT-I GPS-antenne (IMS og GRS). Dersom SCAT-I GPS-antennen ikke er monterte, skal innmålingspunktet referere til topp bolt på søylen. En skal også avlese og registrere høyden fra topp bolt ned til overkant søyle, se bilde under.

Referansepunkt for VHF-antennen er definert som topp antenne.



Figur 27: Innmålingspunkt SCAT-I og VHF

Før oppmåling tar plass er det viktig å identifisere hvilken av søylene skal brukes som IMS- og GRS-antenne. Avinor vil gi tilstrekkelig informasjon til leverandør slik at identifiseringsprosessen vil gå enkelt.

Punktet innmåles, høydereferanse skal være fasesenter antenne. Benevning av punktet skal være SCAT-I med forskjellig IDENT, eksempel SCAT-I IMS og SCAT-I GRS. VHF-antennen benevnes tilsvarende som SCAT-I VHF

Nøyaktighets- og integritetskrav for SCAT-I og VHF

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
SCAT-I og GRS relativt til RWY THR-punkt	0,03 m	0,03 m	Vesentlig
VHF	0,25 m	0,25 m	Vesentlig

8 VISUELLE GLIDEBANEANLEGG

Dette kapittelet vil ta for seg prosedyre og krav ved innmåling av visuelle glidebaneanlegg. Visuelle glidebaneanlegg indikerer korrekt innflygingsvinkel til rullebanen ved bruk av lyssignal som viser om flyet ligger på, over eller under forventet innflygningshøyde.

Ved etablering av nye visuelle glidebaneanlegg eller ved verifisering av eldre innmålinger skal visuelle glidebaneanlegg måles inn. Gamle bolter som ikke lenger er i bruk skal fjernes. Visuelle glidebaneanlegg kan måles inn med RTK så lenge antennen kan måle med tilstrekkelig stor tilt. Ved innmåling med totalstasjon må hjelp punkter etableres, se detaljert beskrivelse av hjelp punkt i avsnitt 5.3.

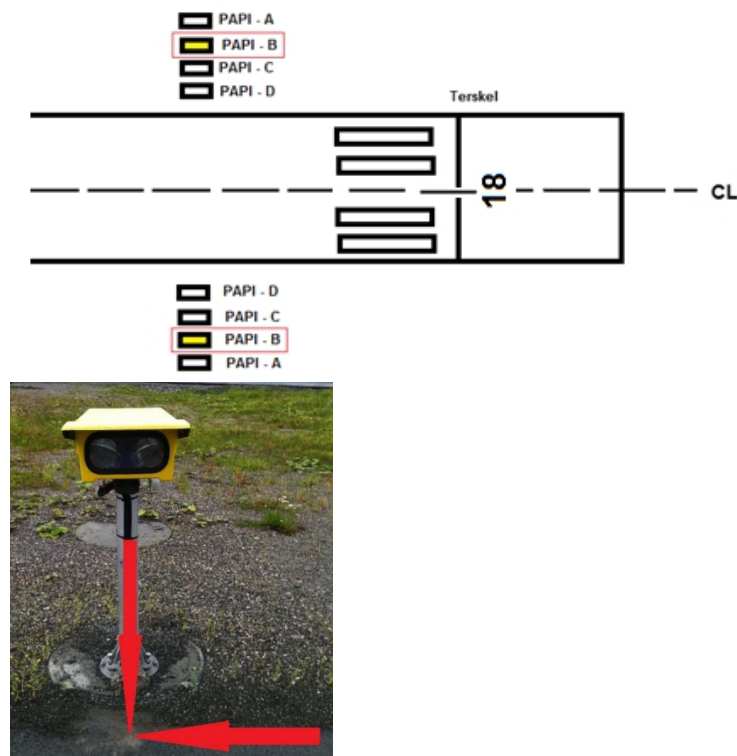
8.1 Målemetode ved innmåling av visuelle glidebaneanlegg

Visuelt glidebaneanlegg	Metode	Måletid/måleprosedyre
PAPI	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger
APAPI	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger
PLASI	GNSS: RTK/CPOS Totalstasjon	3x med 15min mellomrom / 2x med 45min mellomrom 1x i begge kikkertstillinger

8.2 Precision Approach Path Indicator (PAPI)

Referansepunkt for Precision Approach Path Indicator er definert ved PAPI-B, i linje med senter instrument og i loddlinje til linse. PAPI-B er det 3. lyselementet referert fra rullebanekant.

Punktet boltsettet og innmåles, høydereferanse skal være topp fundament. Benevning av punktet skal være PAPI, Baneretning for den rullebaneretningen glidebaneanlegget er operativ for, samt om den ligger på høyre eller venstre side, eksempel PAPI 01H og PAPI 01V.



Figur 28: Innmålingspunkt PAPI

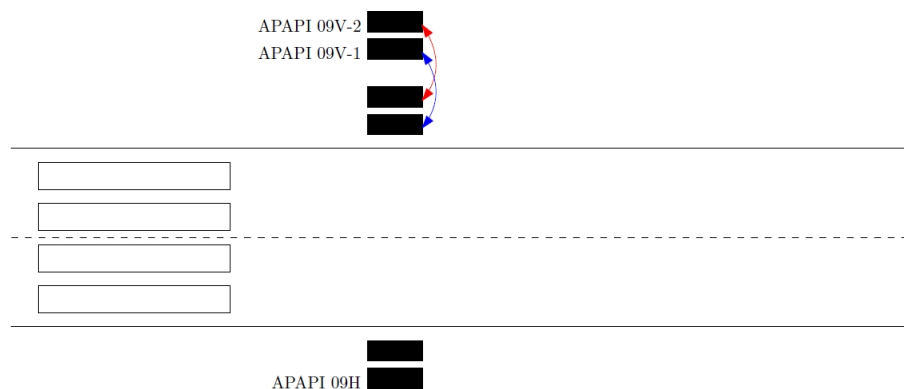
Nøyaktighets- og integritetskrav for PAPI

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
PAPI	0,05 m	0,05 m	-

8.3 Abbreviated Precicon Approach Path indicator (APAPI)

Referansepunkt for Abbreviated Precision Approach Path Indicator er definert ved ytterste APAPI, i linje med senter instrument og i loddlinje til linse. APAPI står alltid i par, ved dobbel APAPI står disse flettet, se figur under.

Punktet boltsettet og innmåles, høydereferanse skal være topp fundament. Benevning av punktet skal være APAPI, Baneretning for den rullebaneretningen glidebaneanlegget er operativ for, samt om den ligger på høyre eller venstre side. Ved doble APAPI skal det også tilføyes løpenummer, eksempel APAPI 09V-1, APAPI 09V-2 og APAPI 09H.





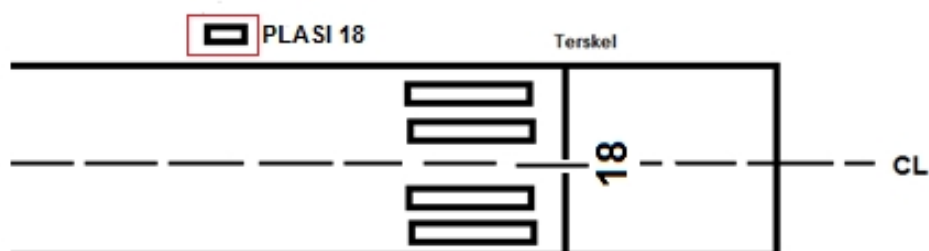
Figur 29: Innmålingspunkt APAPI

Nøyaktighets- og integritetskrav for APAPI

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
APAPI	0,05 m	0,05 m	-

8.4 Puls Light Approach Slope Indicator (PLASI)

Referansepunkt for Puls Light Approach Slope Indicator er definert i linje med senter instrument og i loddlinje til linse. Det er normalt bare en PLASI per rullebaneretning, men i enkelte tilfeller er det to der den ene er skråstilt, i de tilfellene skal begge måles inn.



Figur 30: Innmålingspunkt PLASI

Nøyaktighets- og integritetskrav for PLASI

Referansepunkt	Nøyaktighetskrav		Integritets- klassifisering
	Grunnriss EUREF89	Høyde EUREF 89	
PLASI	0,05 m	0,05 m	-

9 BEREKNING AV BANELENGDER OG KOLLINARITETSSJEKK

Når det er målt inn nye referansepunkter på en rullebane eller på en rektangulær FATO skal avstanden mellom referansepunkt beregnes og leveres til Avinor som en egen fil.

Banelengdene blir brukt som grunnlag for kunngjorte banelengder (TORA, TODA, ASDA og LDA) som blir publisert i AIP Norge.

Alle banelengder skal beregnes mellom referansepunkter som er innmålt etter denne spesifikasjonen. Referansepunktene som ikke blir målt inn på nytt blir levert sammen med bestillingen for å kunne beregne alle banelengdene som blir berørt av et nyinnmålt punkt. Alle avstandene skal være ellipsoide avstander og være beregnet med koordinater fra koordinatsystem Euref89 UTM-projeksjon.

9.1 Kollinearitetssjekk

Når det er målt inn nye rullebanepunkter, skal det gjøres en kollinearitetssjekk i horisontalplanet mellom rullebanepunktene for å beviser at rullebanepunktene ligger på linje. Kollinearitetssjekken skal være basert på «Line of best fit». Resultatet skal leveres sammen med rapport som leveres til Avinor.

9.2 Rullebanelengder som skal beregnes

Det vil bli levert en csv-fil, som inneholder de spesifikke punktene med UUID som skal måles til og fra, sammen med bestillingen.

For alle rullebaner

Avstandene som skal beregnes vil bli sendt med som csv-fil. For de rullebanene der startpunkt ikke er terskel skal det også beregnes lengder fra Start RWY til RWY END. Start RWY vil i de fleste tilfeller sammenfalle med SFC END i motsatt retning.

For rullebane XX/YY

Fra punkt	Til punkt
THR XX	THR YY
THR XX	RWY END XX
THR XX	SFC END XX
THR YY	RWY END YY
THR YY	SFC END YY
START RUN XX	RWY END XX
START RUN YY	RWY END YY
SFC END XX	SFC END YY

Rullebaner med alternative banelengder

Fra punkt	Til punkt
RWYINT XX-YY	RWY END XX
RWYINT XX-YY	RWY END YY
TWYINT XX- z_n^1	RWY END XX
TWYINT XX- z_n^{iii}	RWY END XX
TWYINT YY- z_n^1	RWY END YY
TWYINT YY- z_n^{iii}	RWY END YY

z_n er navn på tilhørende taksebane, kan være flere per retning.

9.3 FATO-avstander som skal beregnes

Det finnes både rektangulære og sirkulære FATO (rullebane kun for bruk til helikopter). Det er bare lengder til rektangulære FATO som skal beregnes og leveres i filen. Her vil også csv-fil som spesifiserer lengdene bli levert sammen med bestillingen.

Rektangulære FATO

Fra punkt	Til punkt
FATO THR XX	FATO THR YY
FATO THR YY	FATO END YY
FATO THR XX	FATO END XX
+eventuelle andre, vil bli spesifisert i csv-fil	

Rektangulære FATO med flere TLOF

Fra punkt	Til punkt
THR XX	TLOF q_n^1
THR XX	TLOF q_n^{iii}
THR YY	TLOF q_n^1
THR YY	TLOF q_n^{iii}

q_n er navn på tilhørende TLOF-punkt, kan være flere per retning.

10 KONTROLL AV REFERANSEPUNKTER

Det er krav om at publiserte referansepunkter blir kontrollert visuelt eller med måleinstrument. Dette omfatter alle publiserte punkter i AIP samt grunnlagspunkter. Ved behov vil Avinor bestille kontroll av punkter, da vil bestillingen inneholde hvilke punkter som skal kontrolleres og hvordan de skal leveres (tekst i rapport eller eget excel-skjema).

Gjennomføring av kontroll

Avinor vil i sin bestilling spesifisere hvilke punkter som skal kontrolleres. Det vil bli levert SOSI/GML-fil av det punktene som skal kontrolleres. Kravet til nøyaktighet for hvert referansepunkt er oppgitt i kapittel 5, 6 og 7. Data skal leveres etter spesifikasjon i kapittel 11.

Nyinnmåling etter kontroll

Hvis et referansepunkt er borte, ikke tilfredsstillende nøyaktighetskravet eller er blitt flyttet er det ønsket at det skal bli foretatt en nyetablering av dette punktet. Sjekk alltid med lufthavnspersonellet om referansepunktet ikke er lenger i bruk eller om det er ønsket nyinnmåling. Avinors kontaktperson kan også kontaktes dersom det er tvil.

11 BESTILLING OG RAPPORTERING AV REFERANSEPUNKTER OG BANELENGDER**11.1 Bestilling av innmåling og beregning fra Avinor**

Innmåling av referansepunkter og beregning av banelengder skal først foretas når det foreligger en formell bestilling fra Avinor.

Bestillingen vil inneholde nødvendig informasjon, datagrunnlag og en innkjøpsordre som skal refereres til ved fakturering. Bestillingen skal, så langt det lar seg gjøre, sendes i god tid, slik at oppdraget kan planlegges på best mulig måte.

I bestillingen skal følgende være definert;

- Navn og dato fra bestiller
- Hvilken lufthavn bestillingen gjelder for
- Detaljert beskrivelse av elementer/objekter som skal måles inn og leveres
- Ønske om innmålingstidspunkt fra lufthavn, og eventuell hastelevering. Om ikke annet er avtalt er vanlig levering innen 3 uker etter innmåling.
- Navn på innmålingsrapporten
- Kontaktinformasjon til Kartverket
- Andre relevante opplysninger; kort beskrivelse av oppdraget, diverse anmerkninger, osv.
- Kontaktperson ute på lufthavn.

- Liste over vedlegg som følger bestillingen.

Vedlegg til bestillingen skal alltid inneholde (så langt det lar seg gjøre):

- Sosi-fil med grunnlagspunkt
- Sosi-fil med punkter som skal måles inn, enten nye hentet ut fra kartdatabase eller eksisterende som ligger i RFD
- GML-fil med eksisterende punkter som skal måles inn fra RFD.
- Kartskisse som viser hvor grunnlagspunktene ligger

Ved behov kan det legges ved for eksempel tegninger, skilt- og merkeplan, sosi-fil med punkter til kontroll. Omfang vurderes ut ifra hver bestilling.

Etter at bestillingen er mottatt skal landmåler ta direkte kontakt med angitt kontaktperson på lufthavnen. Dersom noe er uklart i bestillingen eller det er mangel av informasjon i bestillingen, skal landmåler ta kontakt med bestiller i Kart og geodata i Avinor.

Eksempel på bestillingskjema:



Innmålingsfirma AS
PB 123
1234 Norge

Vår ref.
187096

Vår dato:
30.06.2024

Deres ref.

Deres dato:

Att.: Kontaktperson

Vår saksbehandler:
Seniorrådgiver geodesi, mobilnr.

INNMÅLING AV RWY, KIRKENES LUFTHAVN – ENKR

Spesifikasjon:

Følgende arbeid skal utføres:

1. Boltsetting og innmåling av referansepunkt etter asfaltering
2. Beregning av banelengder og kolinearitetskontroll

Rapportens navn skal være «Innmålingsrapport for Kirkenes lufthavn – Innmåling av referansepunkter på RWY og banedistanser, august 2024»

Asfaltarbeidet står klart til at innmåling av referansepunkt kan utføres i uke 30. Tidspunkt avtales direkte med kontaktperson på lufthavna.

Arbeid utføres i henhold til kontrakt 187096.

Vedr. punkt 1:

Lufthavnen skal reasfaltere deler av rullebanen. Rullebanepunkter som er fjernet i prosjektet skal boltsettes og måles inn som ny versjon av eksisterende punkt. Se vedlagt prosjekterte punkt.

Merk! Dersom merkemaling er utført skal referansepunkt tilpasses i samsvar med instruks.

- Rullebanepunkter:
 - o TWYINT 23-D, TWYINT 05-D, TWYINT 05-C, TWYINT 05-B
 - o THR 05
 - o RWY END 23
- Lufthavnreferanse
 - o ARP

Vedr. punkt 2:

Beregning av banelengder og kolinearitetskontroll, se vedlagt csv-fil. Vedlagt er også liste med resterende rullebanepunkter for beregning av komplett sett med banelengder.

Levering:

Digital rapport med tilhørende data leveres snarest etter utført oppdrag til:
Kartverket v/Kontaktperson geodesi, e-post --@kartverket.no / tlf. 12345678

Andre opplysninger:

Kontaktperson på lufthavna; Laura Lufthavn, e-post: laura.lufthavn@avinor.no / tlf: 12345678. Hvis det er behov for avklaringer eller tilleggsinformasjon så ta kontakt med [Seniorrådgiver geodesi] på e-post: --@avinor.no / tlf: 12345678.

Fakturering:

Faktura leveres til [Seniorrådgiver geodesi], Dronning Eufemias gate 6, 0191 Oslo, Avinor AS Postboks 150, 2061 Gardermoen, påføres kontraktsnummer 187096 og må merkes med bestillingsnummer: A....



Vedlegg:

- ENKR_Banedistanser_2024_08.csv (tabell med bestilte kombinasjoner for banelengder)
- ENKR_Eksisterende_punkter_2024_08.gml (attributter som skal overføres til ny versjon)
- ENKR_Eksisterende_rullebanepunkter-Til_Banedistanser_2024_08.gml (eksisterende rullebanepunkter som inngår i banelengdeberegninger)
- ENKR_Grunnlagspunkter.pdf (detaljert informasjon inkl. bilder)
- ENKR_Grunnlagspunkter_UTM35_NN2000.sos (koordinatsett)
- ENKR_Oversikt_Grunnlagspunkter.pdf (kartskisse)
- ENKR_Prosjekterte_punkt_RFD_2024_08.sos (punkter til utstikking)
- Innkjøpsordre_A...

Med vennlig hilsen

[Seniorrådgiver geodesi]
Kart og geodata
Avinor AS

Innhold i data til vedlegg

For å kunne levere data som Avinor har behov for må vedlegg i bestillinga inneholde:

GML eksport fra RFD:

ICAO-kode
Punktnummer
Ident
Kategori
Nord (hoved)
Øst (hoved)
Høyde
Geoidehøyde
Koordinatsystem (hoved)
Vertikalt datum (hoved)
Høydereferansemodell
Plassering
Koordinatsystem (sek2)
Nord (sek2)
Øst (sek2)
UUID
Rullebaneretning
Banenavn
Plattform
Taksebane

CSV-fil for beregning av banelengder:

Lag en csv-fil (kan lages i excel og lagres som csv) med navn: *ENXX_Banedistanser.csv*

Filten skal inneholde to kolonner, en med punktene lengdene skal starte fra, og den andre med sluttpunktene, eksempel under:

RP_fra	RP_til
THR XX	THR YY
THR XX	RWY END XX

THR XX	SFC END XX
THR YY	RWY END YY
THR YY	SFC END YY
SFC END XX	SFC END YY

Data vil variere fra lufthavn til lufthavn ifht. aktuelle kombinasjoner. Alle mulige kombinasjoner står i avsnitt 9.2.

11.2 Rapportering til Avinor etter utført landmålingsoppdrag

Etter å ha utført landmåling skal leverandøren påse at rapportering utføres i henhold til Avinors rapporteringskrav.

En komplett leveranse av utført innmåling består av mapper som vist i liste under. Leveranse skal skje via en ADQ-sikker kanal.

- Banelengder: skal inneholde GML-fil med de beregnede banelengdene
- Beregning: skal inneholde alt av dokumentasjon som har med beregninger å gjøre, dvs. dokumentasjon på utjevningsanalysen. Beregningsdokumentasjonen skal helst være i pdf-format.
- Bilder: skal inneholde alt av bildedokumentasjon
- Data fra Avinor-mappe: skal inneholde all informasjon og data som er mottatt av Avinor for dette oppdraget
- GML: skal inneholde innmålte punkter på GML-format
- Kollinearitet: skal inneholde beregnet kollinearitet for punkter på rullebane-senterlinje i excel- og html-format
- Koordinater: skal inneholde SOSI-fil med alle innmålte punkter med ellipsoidisk og ortometrisk høyde.
- Metadata: skal inneholde metadata for prosjektet
- Rapport: skal inneholde selve innmålingsrapporten i word- og pdf-format.
- GML-mappe: skal inneholde GML-fil.

Alle filer som inneholder koordinater skal tagges med unik CRC32Q-kode. Avinor har en egen nettside hvor det er mulig å legge på CRC32Q-koder på filene. Bruk er beskrevet på nettsiden. Link: <https://sjekksum.avinor.no/>

11.3 Innmålingsrapport Avinor

En innmålingsrapport skal bestå av totalt 6 kapitler og framside.

Fremside

Fremsiden skal fylles ut og skal inneholde rapportnavn, leverandørens navn og logo, dato og riktig lufthavnsnavn og ICAO-kode iht. bestilling.

Eksempel på fremside:



INNMÅLING AV REFERANSEPUNKT

Innmålingsrapport for Kirkenes lufthavn

**Innmåling av referansepunkter på RWY og banedistanser,
august 2024**

**KIRKENES LUFTHAVN,
ENKR**



**Field Geospatial AS
18.09.2024**

Kapittelinnndeling

Følgende kapitler skal skrives i rapporten:

1. GENERELT
 - 1.1 Oppdragsgiver
 - 1.2 Oppdragets nummer og navn
 - 1.3 Lagring av data
 - 1.4 Rapport
2. FELTARBEIDER
 - 2.1 Måleutstyr
 - 2.2 Punktgrunnlag og kontroll
 - 2.3 Målinger
 - 2.4 Banelengder
3. KOORDINATER
 - 3.1 Geografiske koordinater
 - 3.2 UTM-koordinater
4. BEREKNINGER
 - 4.1 Programvare
 - 4.2 Beregningsparameter
 - 4.3 Kollinearitet
 - 4.4 Resultat
 - 4.4.1 Målinger statisk GNSS
 - 4.4.2 Målinger med nettverks-RTK
 - 4.4.3 Målinger med totastasjon
5. OVERSIKTSKART
 - 5.1 Oversiktskart over nymålte referansepunkt
 - 5.2 Observasjonsplott vektorer statisk GNSS
6. KALIBRERINGSRAPPORT

Kapittel 1: Generelt

Skal inneholde generell informasjon om oppdraget som er utført, hva som er målt inn, navn på personen som har utført innmåling og/eller beregning, samt innmålingsdato og beregningsdato.

Eksempel på generell informasjon;

Rapporten inneholder målinger, beregninger og resultat for posisjonsbestemmelse av spesifiserte elementer fra Avinor. Resultatet som presenteres i denne rapporten, gjelder innmåling av grunnlagspunkt, oppstillingsplass, FATO terskelpunkt og TLOF.

Landmåling utført av, dato:

Fornavn, etternavn, dato

Beregninger utført av, dato:

Fornavn, etternavn, dato

Kapittel 1.1: Oppdragsgiver

Her skal det alltid stå at Avinor AS er oppdragsgiver.

Kapittel 1.2: Oppdragets nummer og navn

Følgende informasjon skal føres:

Oppdragets navn (eksempel):

*ENKR Innmålingsrapport for Kirkenes lufthavn
- Innmåling av referansepunkter på RWY og
banelengder, august 2024*

Oppdragsgivers prosjektnummer: XXXX
Oppdragstakers prosjektnummer: XXXX

Kapittel 1.3: Lagring av data

Alt av data, både rådata, bilder, vedlegg og innmålingsrapport skal lagres digitalt hos leverandøren i minst 5 år. Følgende kommentar skal følge med alle innmålingsrapporter;
Alle data i denne rapporten lagres digitalt hos innmålings-leverandøren i minst 5 år.

Kapittel 1.4: Rapport

Skal inneholde en bekreftelse at rapporten har vært kontrollert av Kartverket før leveransen til Avinor.

Eksempel:

1 stk. innmålingsrapport for Kirkenes helikopterhavn er levert Avinor etter at den er kontrollert av Kartverket.

Kapittel 2: Feltarbeider

Dette kapittelet skal inneholde en kort beskrivelse av instrumenttype/er som er benyttet under oppdraget, målemetoden, benyttet grunnlagspunkter, kontroll mot og verifisering av grunnlagspunkter.

Kapittel 2.1: Måleutstyr

Her skal det føres opp instrumenter som er benyttet til datainnsamling. Type instrument, produsentens navn og serienummer skal oppgis. Dersom en har benyttet seg av flere sensortyper ved innmåling, skal det gis en beskrivelse på hvilke punkter er målt med hvilken instrumenttype.

Eksempel:

GNSS Nettverks-RTK:

Trimble R10 (sn 5522401017), 2-frekvent mottaker og antenne med tilhørende målebok. Denne mottakeren er benyttet til innmåling og kontroll av Referansepunkt. Det er ikke trukket inn systematiske feil i beregningene av RTK-målingene.

Kapittel 2.2: Punktgrunnlag og kontroll

Her skal man vise frem og dokumentere det grunnlaget som er benyttet i oppdraget og beskrivelse av de ulike målemetodene.

Eksempel:

Som grunnlag er følgende punkt benyttet:

- 1. Eksisterende koordinater på Referansepunkt (RFD)*
- 2. Prosjekterte koordinater for alternative rullebanelengder*
- 3. Eksisterende grunnlagspunkt for Kirkenes lufthavn*

Egne avsnitt for de ulike målemetodene beskrives med fritekst.

Eksempel:

Totalstasjonsmålinger

For innmåling av VOR KIK ble totalstasjon benyttet. Grunnlag for innmålingene var frioppstilling mot nye hjelpепunkt som ble målt inn med RTK. Se kapittel X.X for beskrivelse av innmålingspunkt.

RTK-målinger

Det ble benyttet GPS-utstyr for satellittobservasjoner, og målemetode nettverks-RTK ved innmåling og kontroll av Referansepunkt. Korreksjonsdataene distribueres fra posisjonstjenesten Trimble VRSNow. Denne tjenesten benytter seg av alle landets basestasjoner som er i Kartverket sitt CPOS-nettverk.

Alle nye referansepunkt ble innmålt to ganger med minimum 45 minutters mellomrom, eller tre ganger med minimum 15 minutters mellomrom.

Avinor sitt eksisterende grunnlagspunkt G4 ble benyttet for å kontrollere RTK-løsningene.

Følgende differanse ble målt:

Punkt	Oppgitte koordinater			Målte koordinater			Differanse		
	EUREF89 UTM35		NN2000	EUREF89 UTM35		NN2000			
	Nord	Øst	Høyde	Nord	Øst	Høyde	Nord	Øst	Høyde
G4	7738197,019	612116,383	84,074	7738197,015	612116,376	84,061	0,004	0,007	0,013

Alle målinger utført med CPOS ble målt inn med antennehøyde 2m.

Dersom en har benyttet seg av nettverks RTK-løsning fra tredjepart, f.eks. CPOS fra Kartverket eller VRS Now fra Norgeodesi, skal det oppgis kvalitet på nøyaktighet ved bruk av den type tjeneste.

Kapittel 2.3: Målinger

Dette underkapittelet skal inneholde detaljert beskrivelse av innmålte referansepunkter, som f.eks. hvor er punktet etablert, hva slags grunnlag er brukt ved innmåling av punktet og annet relevant informasjon som er nyttig å vite. Her skal det også stå informasjon om det er punkter som er kontrollert og/eller sletta (ikke målt inn på nytt).

Eksempel:

RWY END 23

Punktet er identisk med THR 05. Bolten er plassert i skjæringen mellom senterlinje rullebane og terskellys i sør.

THR 05

Punktet er identisk med RWY END 23. Bolten er plassert i skjæringen mellom senterlinje rullebane og terskellys i sør.

TWYINT 05-B

Punktet ble boltsatt og målt etter prosjektert koordinat og justert i henhold til merkemaling for senterlinje rullebane

Kapittel 2.4: Banelengder

Hvis det har blitt målt inn rullebanepunkter og nye banelengder har blitt beregnet skal dette underkapittelet være med. Det skal inneholde informasjon om punkt som er målt i mellom og metoden som er benyttet.

Eksempel:

Følgende rullebanelengder for RWY 05/23 har blitt beregnet:

RP_fra	RP_til
THR 05	THR 23
THR 05	RWY END 05
THR 05	SFC END 05
THR 23	RWY END 23
THR 23	SFC END 23
START RUN 05	RWY END 05
START RUN 23	RWY END 23
SFC END 05	SFC END 23
TWYINT 05-B	RWY END 05
TWYINT 05-C	RWY END 05
TWYINT 05-D	RWY END 05
TWYINT 23-D	RWY END 23

THR 05, RWY END 23, TWYINT 05-B, TWYINT 05-C, TWYINT 05-D og TWYINT 23-D ble boltsatt og målt inn. Resterende rullebanepunkt er eksisterende punkt.

Lengdene har blitt beregnet i FME, og de er målt på ellipsoiden.

Kapittel 3: Koordinater

Dette kapittelet skal man føre inn endelige koordinater på innmålte punkter. Koordinatene skal være i både geografisk form og i UTM-projeksjon. I tillegg skal ellipsoidisk høyde (ELL.H), ortometrisk høyde (HOH) og geoidehøyde (Geoh) følge hvert punkt. Det oppgis også koordinatreferanse og type fastmerke (bolt).

Kapittel 3.1: Geografiske koordinater

Her skal geografiske verdier av endelige koordinater vises frem sammen med ellipsoidisk høyde, ortometrisk høyde, geoideundulasjon, målepunktinformasjon (M.pkt) og fastmerkeinformasjon (BT). M.pkt. og BT-verdier hentes fra GML-fil. Desimalgrader trenger ikke å oppgis her.

Eksempel:

Datum: EUREF89.

Ellipsoidiske høyder i EUREF89.

Ortometriske høyder refererer til NN2000 ved hjelp av flatemodell. Det er brukt Kartverkets høydereferanseflate HREF2018B for beregning av ortometriske høyder.

NR	Bredde	Lengde	ELL_H(m)	HOH(m)	Geoh(m)	M.pkt	BT
TWYINT 05-B	69 43 26.1826N	029 52 45.3156E	103.928	84.089	19.839	TB	AS
TWYINT 05-C	69 43 28.3498N	029 53 01.6438E	104.679	84.845	19.834	TB	AS
ARP	69 43 30.2204N	029 53 15.7386E	105.538	85.709	19.829	TB	AS
TWYINT 05-D	69 43 33.2465N	029 53 38.5596E	105.605	85.784	19.821	TB	AS
TWYINT 23-D	69 43 33.7634N	029 53 42.4534E	105.554	85.734	19.820	TB	AS
THR 05	69 43 20.9498N	029 52 05.9678E	104.901	85.049	19.852	TB	AS
RYW END 23	69 43 20.9498N	029 52 05.9678E	104.901	85.049	19.852	TB	AS

Forkortelser for koordinatreferanser:

TB Topp bolt

FAS Fasesenter antenne

Forkortelser for fastmerker:

ASAsfaltspiker 7x60mm, diameter hode: 15mm

ANT Antenne

Kapittel 3.2: UTM-koordinater

Her skal UTM koordinatverdier av endelige koordinater vises frem sammen med ellipsoidisk høyde, ortometrisk høyde, geoideundulasjon, målepunktinformasjon (M.pkt) og fastmerkeinformasjon (BT). M.pkt. og BT-verdier hentes fra GML-fil.

Eksempel:

Datum: EUREF89, sone35.

Ellipsoidiske høyder i EUREF89.

Ortometriske høyder refererer til NN2000 ved hjelp av flatemodell. Det er brukt Kartverkets høydereferanseflate HREF2018B for beregning av ortometriske høyder.

NR	N	E	ELL_H(m)	HOH(m)	Geoh(m)	M.pkt	BT
TWYINT 05-B	7737712,534	611321,619	103.928	84.089	19.839	TB	AS
TWYINT 05-C	7737787,877	611493,700	104.679	84.845	19.834	TB	AS
ARP	7737852,918	611642,234	105.538	85.709	19.829	TB	AS
TWYINT 05-D	7737958,166	611882,715	105.605	85.784	19.821	TB	AS
TWYINT 23-D	7737976,144	611923,744	105.554	85.734	19.820	TB	AS
THR 05	7737530,711	610906,911	104.901	85.049	19.852	TB	AS
RYW END 23	7737530,711	610906,911	104.901	85.049	19.852	TB	AS

Forkortelser for koordinatreferanser:

TB Topp bolt

FAS Fasesenter antenne

Forkortelser for fastmerker:

ASA Asfaltspiker 7x60mm, diameter hode: 15mm

ANT Antenne

Kapittel 4: Beregninger

I dette kapittelet skal det forekomme metadata-opplysninger om hvilken programvare som er benyttet under utjevningsanalysen, beskrivelse av geodetiske datumspareter og parameter som er benyttet under beregningsprosessen (f.eks. temperatur, atmosfærisk trykk, avstandskorreksjon osv.), samt resultat av utjevningsanalysen som er utført. Dersom transformasjon eller konvertering er utført skal en dokumentere hvilken transformasjonfil/transformasjonsformel som er benyttet (f.eks. en skal oppgi høydereferanseflatemodell/geoidmodell som er brukt ved beregning av ortometrisk høyde fra ellipsoidisk høyde).

Kapittel 4.1: Programvare

Her skal en oppgi programvaren som er brukt til å utføre nødvendige beregninger og transformasjoner/konverteringer.

Eksempel:

GEMINI ENTREPRENØR versjon 19.0.3.894

MAGNET Tools versjon 7.1

FME versjon 2024.0.2.2

Kartverkets OpenAPI transformasjonstjeneste i proj

Kapittel 4.2: Beregningsparameter

Her skal alle parametre som er benyttet under beregning dokumenteres. Dette gjelder for både horisontal og vertikal geodetisk datum, samt eventuelt atmosfærisk trykk og temperatur (dersom det er tatt hensyn til under beregning).

Eksempel:

Horisontalt geodetisk datum:

DATUMPARAMETRE	
System	: EUREF89 - SONE 35
Akse / Sone	: 35
Lang halvakse [m]	: 6378137.000
Flattrykning [1/f]	: 298.2572221010000
Tangeringsmeridian [deg]	: 27.0000000000000
Skalafaktor	: 0.999600
Addisjonskonst. nord [m]	: 0.000
Addisjonskonst. øst [m]	: 500000.000
Rotasjon [deg]	: 0.000000

Vertikaldatum:

Vertikalt grunnlag: Ellipsoidiske høyder refererer til EUREF89.

Ortometriske høyder refererer til NN2000 ved hjelp av flatemodell. Det er brukt Kartverkets høydereferanseflate HREF2018B for beregning av ortometriske høyder fra de ellipsoidiske høydene i EUREF89.

Kapittel 4.3: Kollinearitet

Hvis rullebanepunkter har blitt målt inn skal det gjøres en kollinearitetssjekk i horisontalplanet mellom rullebanepunkt for å bevise at rullebanepunktene ligger på linje. Sjekken skal være basert på «Line of best fit». Resultatet skal komme frem i rapporten under dette kapittelet, i form av en graf eller tabell, og skal poengteres i rapporten hvis kollineariteten avviker mer en kravene til nøyaktighet på rullebanepunktene.

Eksempel:

Det har blitt utført en kollinearitetssjekk i horisontalplanet mellom rullebanepunktene for å bevise at rullebanepunktene ligger på en linje. Kollinearitetssjekken er basert på «Line og best fit»

PUNKTNR	AVSTAND
TWYINT 05-B	0.149
TWYINT 05-C	0.147
TWYINT 05-D	0.11
TWYINT 23-D	0.123
THR 05	0.075
RWY END 23	0.075
THR 23	0.053
RWY END 05	0.054
SFC END 05	0.052
SFC END 23	0.084
START RUN 05	0.084
START RUN 23	0.052

Kapittel 4.4: Resultat

Her skal det forekomme resultat av utført utjevningsanalyse og deformasjonsanalyse.

Det skal kjøres en prosess på grovfeilsøk, indre og ytre pålitelighetsanalyse og utjevning for å kunne dokumentere standardavvik på hvert enkelt innmålt punkt.

Grovfeilsøk og indre pålitelighet skal rapporteres som «godkjent» eller «ikke godkjent».

Alt av dokumentasjon (grovfeilsøk, indre og ytre pålitelighetsanalyse og utjevning) lagres i Beregningsmappen.

Resultat av ytre pålitelighetsanalyse skal fremkomme i rapporten (se eksempelet under).

YTRE PÅLITELIGHET, DEFORMASJONSANALYSE
MAKSIMAL PUNKTDEFORMASJON
 Def. Nord Def. Øst Def. Høyde ObsID Punkt

```

-----
0,008 -0,003 0,000 20001h HELSTAND1
0,005 -0,004 0,000 20004d TLOF
0,007 0,005 0,000 10005h THR21
0,006 -0,006 0,000 20001h THR03
-0,002 -0,007 0,000 10001h F1
0,002 -0,007 0,000 20001h F3

```

Endelige utjevnete koordinater skal også vises, med sine respektive standardavvik i nord og øst retning og i høyde.

Eksempel:

Standardavviket på de nye referansepunktene;

Punktnr.	Tema	Koordinater			Geoide Høyde	Standardavvik			Feilellipse			Status	
		Nord	Øst	Høyde		Nord	Øst	Høyde	a	b	Retning	Punkt	Delt
G4		7 738 197,015	612 116,376	84,061	19,812	0,007	0,005	0,015	0,007	0,005	194,473	U	xyz
THR23		7 738 295,831	612 654,377	85,757	19,797	0,006	0,004	0,013	0,006	0,004	190,329	U	xyz
RHP5		7 737 838,434	611 938,086	85,877	19,821	0,007	0,007	0,016	0,008	0,005	43,717	U	xyz
TWYINT05B		7 737 712,534	611 321,619	84,089	19,839	0,007	0,005	0,016	0,007	0,005	13,127	U	xyz
TWYINT05C		7 737 787,877	611 493,700	84,845	19,834	0,007	0,005	0,016	0,007	0,005	4,632	U	xyz
ARP		7 737 852,918	611 642,234	85,709	19,829	0,004	0,003	0,010	0,004	0,003	1,650	U	xyz
TWYINT05D		7 737 958,166	611 882,715	85,784	19,821	0,005	0,004	0,012	0,005	0,004	16,130	U	xyz
TWYINT23D		7 737 976,144	611 923,744	85,734	19,820	0,006	0,004	0,013	0,006	0,004	2,176	U	xyz
THPF		7 737 419,986	611 994,191	88,394	19,825	0,006	0,006	0,016	0,006	0,006	82,985	U	xyz
APAPI05		7 737 681,731	611 113,255	83,685	19,845	0,019	0,017	0,039	0,023	0,012	155,453	U	xyz
THR05		7 737 530,711	610 906,911	85,049	19,852	0,008	0,008	0,029	0,009	0,008	174,421	U	xyz

Navngivning i beregningsdokumentasjon og GML:

APAPI05 = PAPI 05V

THR_05 = THR 05 og RWY END 23

RHP5 = RHP D

THR23 er med i beregningsdokumentasjonen, men er ikke levert med i leveransen.

For beregningsdokumentasjon og analyse, se mappen Beregning.

Dersom det kommer utslag i en av disse prosessene og det oppdages avvik som er større enn det som er tillatt, skal dette rapporteres til Avinor før en fortsetter videre med rapportering.

Kapittel 5: Oversiktskart

Her skal det foreligge et oversiktskart som viser plassering av innmålte punkter på lufthavnen.



Oversikt over nymålte referansepunkt, Kirkenes lufthavn

Kapittel 6: Kalibreringsrapport¹⁶

Innmålingsutstyr som blir brukt ved innmåling av referansepunkter skal være kalibrert og i generell god stand. Det skal foreligge dokumentasjon på at kalibrering er utført etter produsenten sine spesifikasjoner.

I innmålingsrapporten ved leveranse skal det foreligge opplysninger om hvilket instrument som er benyttet (navn og produsent), samt serienummer. På denne måten kan Avinor spore tilbake til kalibreringsrapporten for den spesifikke instrument.

11.4 GML-fil med referansepunkt til import

GML-leveransen skal inneholde informasjonen spesifisert i dette kapittelet. Filen blir brukt til å importere innmålte data til Avinors Register for Flyplassdata (RFD). Data som skal kunngjøres

¹⁶ [DO-SVY-050] [DO-SVY-060] [DO-SVY-080] [DO-SVY-090]

blir hentet ut fra Avinors Register for flyplassdata og sendt til kunngjøring. Det er attributtene under som skal leveres i GML-filen.

OVERORDNET_PUNKTTYPE_ID

Referansepunkter kategoriseres som:

KODE	BESKRIVELSE
1	Flyplasspunkt til kunngjøring
2	Fastmerke
3	Andre flyplasspunkt

Følgende kategori/punktnummer skal defineres i de ulike overordnede punkttypene:

Overordnet punkttype	Navigasjons-hjelpemiddel, APRS og visuelle glidebaneanlegg	Rullebane, ARP og oppstillingsplass	FATO, HRP og helikopter-punkter	Venteposisjon og mellom-liggende venteposisjon	Grunnlags/hjelpe/passpunkter, stamnett-/landsnettpunkt
Flyplass-punkt til kunngjøring	DME LOC GP VOR/CVOR DVOR VDF UDF TACAN L NDB PAPI APAPI PLASI	THR RWY END SFC END START RUN HRCL ARP TDZ TWYINT RWYINT ACFT STAND	FATO THR TLOF FATO END HEL STAND HRP	RHP THP	
Fastmerke					G H PP
Andre flyplass-punkt	APRS SCAT-I (GRS) SCAT-I (IMS) SCAT-I (VHF) Offset eller retningspunkt til nav aids/PLASI	Boltpunkter og punkter til Forsvaret som ikke skal publiseres	Boltpunkter og punkter til Forsvaret som ikke skal publiseres	Boltpunkter og punkter til Forsvaret som ikke skal publiseres	

PUNKTNR

Navn på det innmålte punktet i henhold til spesifisering fra Avinor. Dette er spesifisert i kapitlene om de ulike innmålte punktene men en oppsummering av enkelte punkt er lagt til under.

Eksempler på punktnummerering og attributter som må fylles ut per punktnummer:

KATEGORI	PUNKTNR	IDENT	Rullebane -retning	Banenavn	Plattform	Taksebane
Rullebanepunkt	THR 12	-	12	12/30	-	-
Rullebanepunkt	TWYINT 06-D	-	06	06/24	-	TWY D
Oppstillingsplass	ACFT STAND 5	-	-	-	MAIN	-
Oppstillingsplass	HEL STAND H1	-	-	-	GA	-
Venteposisjon	RHP B	-	-	03/21	-	B

Mellomliggende venteposisjon	THP Z-3	-	-	-	-	Z
Navigasjons-hjelpemiddel	DME	VGR	24*	06/24*	-	-
Navigasjons-hjelpemiddel	GP	-	11	11/29	-	-
Navigasjons-hjelpemiddel	LOC	CN	03	03/21	-	-
Navigasjons-hjelpemiddel	TACAN	MOS	-	-	-	-
Visuelt glidebaneanlegg	PAPI 06H	-	06	06/24	-	-

*DME kan være tilhørende en rullebane eller ikke, så bestillingen eller eksisterende innmåling i GML-fil vil gi svar om det skal fylles ut eller ikke

Andre eksempler:

KATEGORI	PUNKTNR	Beskrivelse
Grunnlagspunkt	G1	G + løpenummer. Nye punkt skal alltid ha nytt løpenummer
Hjelpespunkt	H4, HP3	H/HP + løpenummer. Blir ikke lagret over lengre perioder, så unike for den spesifikke innmålingen.
Passpunkt	PP01, SPNY03	Løpenummer, må være unikt for den spesifikke innmålingen
ARP	ARP	Bare et punkt per lufthavn
HRP	HRP	Bare et punkt per lufthavn

IDENT

Identifikasjonsnavn skal bare brukes for navigasjonshjelpemidler. IDENT vil bli oppgitt fra Avinor ved bestilling av oppmåling.

KOORDSYS_ID_HOVED

Denne cellen skal inneholde informasjon om koordinatsystem/UTM-sone.

Følgende UTM-soner skal brukes:

KODE	KOORDINATSYSTEM
21	EU89-UTM Sone 31
22	EU89-UTM Sone 32
23	EU89-UTM Sone 33
25	EU89-UTM Sone 35

N_HOVED

Skal inneholde nord-koordinaten til et innmålt punkt, f.eks. 6689195.565.

O_HOVED

Skal inneholde øst-koordinaten til et innmålt punkt, f.eks. 291014.060.

H_ACC

X.XXX, kvadratsummer av standardavvik for nord- og østkoordinat i meter

H_ACC_UOM

Unit of measurement, beskriver hva enhet til H_ACC er. (her er det M = meter)

ICAOkode

Skal inneholde koden for lufthavna der innmålingen har blitt gjort.

Følgende koder skal brukes (koden er den samme som ICAO-koden):

KODE	LUFTHAVN	KODE	LUFTHAVN
ENAL	Ålesund lufthavn, Vigra	ENMS	Mosjøen lufthavn, Kjærstad
ENAN	Andøya lufthavn, Andenes	ENNA	Lakselv lufthavn, Banak
ENAS	Ny-Ålesund lufthavn, Hamnerabben	ENNM	Namsos lufthavn
ENAT	Alta lufthavn	ENNO	Notodden lufthavn
ENBH	Haakonvern helikopterbase	ENOL	Ørland flyplass
ENBL	Førde lufthavn, Bringeland	ENOV	Ørsta/Volda lufthamn, Hovden
ENBN	Brønnøysund lufthavn, Brønnøy	ENRA	Mo i Rana lufthavn, Røssvoll
ENBO	Bodø lufthavn	ENRE	Rena flyplass
ENBR	Bergen lufthavn, Flesland	ENRM	Rørvik lufthavn, Ryum
ENBS	Båtsfjord lufthavn	ENRO	Røros lufthavn
ENBV	Berlevåg lufthavn	ENRS	Røst lufthavn
ENCN	Kristiansand lufthavn, Kjevik	ENRY	Rygge lufthavn
ENDI	Geilo lufthavn, Dagali	ENSA	Svea lufthavn
ENDU	Bardufoss lufthavn	ENSB	Svalbard lufthavn, Longyear
ENEV	Harstad/Narvik lufthavn, Evenes	ENSD	Sandane lufthamn, Anda
ENFG	Fagernes lufthavn, Leirin	ENSG	Sogndal lufthamn, Haukåsen
ENFL	Florø lufthamn	ENSH	Svolvær lufthavn, Helle
ENGK	Arendal lufthavn, Gullknapp	ENSK	Stokmarknes lufthavn, Skagen
ENGM	Oslo lufthavn, Gardermoen	ENSN	Skien lufthavn, Geiteryggen
ENHD	Haugesund lufthavn, Karmøy	ENSO	Stord lufthavn, Sørstokken
ENHF	Hammerfest lufthavn	ENSR	Sørkjosen lufthavn
ENHK	Hasvik lufthavn	ENSS	Vardø lufthavn, Svartnes
ENHV	Honningsvåg lufthavn, Valan	ENST	Sandnessjøen lufthavn, Stokka
ENKB	Kristiansund lufthavn, Kvernberg	ENTC	Tromsø lufthavn, Langnes
ENKJ	Kjeller flyplass	ENTO	Sandefjord lufthavn, Torp
ENKR	Kirkenes lufthavn, Høybuktnoen	ENVA	Trondheim lufthavn, Værnes
ENLI	Farsund flyplass, Lista	ENVD	Vadsø lufthavn
ENLK	Leknes lufthavn	ENVR	Værøy helikopterhavn
ENMH	Mehamn lufthavn	ENXX	Utenfor lufthavn
ENML	Molde lufthavn, Årø	ENZV	Stavanger lufthavn, Sola
ENMR	Mo i Rana lufthavn, Fagerlia		

KATEGORI_ID

Hvert innmålt punkt skal ha kategori-ID. Følgende koder skal brukes:

KODE	BESKRIVELSE	Eksempel på punktnummer
1	Stamnett-/landsnettpunkt	Stamnett-/landsnettpunkt som ligger på eller veldig nærme lufthavnen, skal ha samme navn som Kartverket har på punktet
2	Grunnlagspunkt	G + løpenummer
3	Hjelpunkt	H, HP + løpenummer
4	Rullebanepunkt	THR, RWY END, SFC END, HRCL, START RUN
5	ARP	ARP
6	Oppstillingsplass	ACFT STAND, HEL STAND
7	Navigasjonshjelpemiddel	DME, LOC, GP, VOR, DVOR, VDF, UDF, TACAN, L, NDB
8	HRP	HRP
11	Passpunkt	PP + løpenummer
12	Annet punkt	Det som ikke passer inn andre plasser
13	Visuelt glidebaneanlegg	PAPI, APAPI, PLASI
14	APRS	APRS
15	TLOF	TLOF

16	Venteposisjon	RHP
17	Mellomliggende venteposisjon	THP
18	FATO	FATO THR, FATO END, FATO HRCL
19	TDZ	TDZ
21	MIL Rullebanepunkt	THR, RWY END, SFC END, HRCL, START RUN på Taksebane - kun for militært bruk
23	MIL Visuelt glidebaneanlegg	PAPI, APAPI, PLASI på taksebane – kun for militært bruk
24	MIL Oppstillingsplass	MIL ACFT STAND, MIL HEL STAND – kun for militært bruk
25	MIL Venteposisjon	MIL RHP – kun for militært bruk
26	Radar	
27	RAG	RAG
28	INS	INS
29	MIL Mellomliggende venteposisjon	THP – kun for militært bruk
30	MIL Navigasjonshjelpemiddel	TACAN – kun for militært bruk
31	MIL FATO	FATO THR, FATO END, FATO HRCL – kun for militært bruk
32	MIL TLOF	TLOF – kun for militært bruk

HOYDE_HOVED

Skal inneholde ortometrisk/normalhøyden til det innmålte punktet.

HOYDE_UOM

Unit of measurement, beskriver hva enhet til H_ACC er (her er det M = meter).

VERTIKALT_DATUM_KODE_HOVED

Skal inneholde beskrivelse av hvilket høydereferansesystem som ble brukt under innmålingen. Følgende koder skal brukes:

KODE	BESKRIVELSE
NN54	Norsk Null av 1954
VREF96	Geoide basert på 1996-verdier
NN2000	Norsk Null av 2000
arcgp06	ARCGP-2006-SK geoidmodell til bruk på Svalbard

HOYDEREFERANSEMODELL

Skal forklare hvilken høydereferansemodell som er brukt for å komme frem til høyden, HREF2008A, HREF2018B etc.

GEOIDEHOYDE_HOVED

Skal inneholde geoidehøyden for et innmålt punkt.

GEOIDEHOYDE_UOM

Unit of measurement (M for meter)

V_ACC

X.XXX, standardavvik for høyde i meter

V_ACC_UOM

Unit of measurement (M for meter)

STASJON

Skal inneholde stasjonsoppstillingsplass dersom en benytter en totalstasjon til datainnmåling. Hvis punktet er målt inn ved hjelp av GNSS-metode, skal samme punktnavn benyttes.

MAALT_AV

Skal inneholde navnet på firmaet der den som er ansvarlig for innmålingen arbeider.

PLASSERING_TERRENG

Skal inneholde en kort beskrivelse av plasseringen av det innmålte punktet.

RULLEBANERETNING

Hvis punktet er et rullebanepunkt, enkelte navigasjonsinstrument eller FATO-punkt skal det her fylles inn hvilken baneretning punktet tilhører. Det vil være det samme nummeret som er i punktnummeret for rullebanepunkt og FATO-punkt. Eksempel: RWY END 20, rullebaneretning er da 20. For de navigasjonsinstrumentene som har rullebaneretning skal nummeret bare stå i dette feltet. For de andre punktene skal feltet være tomt.

BANENAVN

Hvis punktet er et rullebanepunkt, FATO, visuelt glidebaneanlegg, venteposisjon eller enkelte navigasjonsinstrument skal det her fylles inn hvilken rullebane eller FATO punktet tilhører. Eksempel: THR 03, banenavn er da 03/21. De punktene andre som ikke tilhører en rullebane eller FATO skal feltet være tomt.

PLATTFORM

Hvis punktet er en oppstillingsplass, skal det her fylles inn navnet på oppstillingsplattformen (apron). Oppstillingsplattformen punktet tilhører vil bli oppgitt i bestillingen. Det er bare navnet til oppstillingsplattformen som skal oppgis i feltet. Eksempel: TERMINAL. Ved punkt som ikke ligger på en oppstillingsplattform skal feltet være tomt.

TAKSEBANE

Hvis punktet er en TWYINT, venteposisjon eller mellomliggende venteposisjon skal navnet på taksebanen fylles inn. Navnet på taksebanen punktet tilhører er det samme som bokstaven i punktnummeret. Eksempel: RHP A, taksebane er da A. For TWYINT-punkt skal det stå TWY foran navnet på taksebanen, eksempel TWYINT 12-A skal det stå TWY A i feltet. De punktetne som ikke er TWYINT, venteposisjon eller mellomliggende venteposisjon skal feltet være tomt.

BOLTTYPE_HOYDE

Skal inneholde høyden fra toppen av bolten til bakken.

DATO_MAALT

Dato og tidspunkt for innmåling, SOSI-standard. Tidspunktet for den første innmålinga, eventuelt når innmålinga startet for statisk GNSS.

YYYYMMDDhhmmss

FMDATO_BEREGNET

Dato og tidspunkt for beregninga, SOSI-standard. Skal være tidspunktet når utjevninga er blitt kjørt.

YYYYMMDDhhmmss

FMHREF_ID

Skal inneholde en beskrivelse av høydereferansen til målepunktet

KODE	BESKRIVELSE
1	Annet
8	Topp bolt
10	Topp rør
11	Topp signal
26	Fasesenter antenne
42	Asfalt
58	Kjørnermerke

FMSREF_ID

Skal inneholde en beskrivelse av senterreferanse til målepunktet.

KODE	BESKRIVELSE
1	Annet
2	Borehull
10	Topp bolt
12	Topp rør

15	Fasesenter antenne
28	Topp antenne
46	Kjørnermerke

FMTYPE_BOLTTYPE_ID

Skal inneholde en beskrivelse av bolten som ble brukt/plassert under innmålingen.

KODE	BESKRIVELSE
1	Bolt, uspesifisert type
9	Annet
11	Bolt, SK type "Lier"-bolt
15	Ingen bolt/skrue
18	Rør i jord
21	Antenne
23	Kjørnermerke i jernplate
26	Messingbolt
27	Metallrør med gjenget bolt
28	Bolt merket MESS_PUNKT
29	Asfaltspiker
31	SK-bolt, merket SK

FMTYPE_UNDERLAG_ID

Skal inneholde en beskrivelse av underlaget referansepunktet er satt i.

KODE	BESKRIVELSE
1	Fjell
2	Stein
3	Jord
4	Betong
5	Annet
7	Asfalt

PERMNAVN

Skal inneholde verdien Referansepunkt.

FMMAALEMETODE

Skal inneholde informasjon om hvordan innmålingen er gjennomført (SOSI 5,0).

KODE	BESKRIVELSE
11	Totalstasjon
69	Beregnet
93	GNSS Fasemåling, statisk måling
96	GNSS Fasemåling, RTK (CPOS inkludert)

KOORDSYS_KODE_SEK1

Skal inneholde informasjon om det koordinatsystemet som brukes for sekundær 1 koordinatene (_SEK1). SEK1 skal ha koordinater i koordinatsystemet WGS-84/EUREF 89 Geodetisk uttrykt som grader, minutt, sekund. Koden skal alltid være 84.

KODE	KOORDINATSYSTEM
84	EU89-Geografisk

WSKTRANS_ID_SEK1

Skal inneholde informasjon om transformasjons- eller konverteringsfilene som er brukt for å beregne sekundære koordinater i WGS-84.

For dette formålet skal følgende verdi brukes:

KODE	BESKRIVELSE
1	Norgesformel

N_SEK1

Skal inneholde nord-koordinaten i det sekundære koordinatsystemet (WGS-84/Euref 89), i grader, minutt, sekund

Formatet skal være slik: DDMMSS.ssssN

O_SEK1

Skal inneholde øst-koordinaten i det sekundære koordinatsystemet (WGS-84/Euref 89), i grader, minutt, sekund

Formatet skal være slik: DDDMMSS.ssssE (fremste nuller må komme med)

KOORDSYS_KODE_SEK2

Skal inneholde informasjon om det koordinatsystemet som brukes for sekundær 2 koordinatene(_SEK2). SEK2 skal ha koordinater i koordinatsystemet WGS-84/EUREF 89 Geodetisk. Koden skal alltid være 84.

KODE	KOORDINATSYSTEM
84	EU89-Geografisk

WSKTRANS_ID_SEK2

Skal inneholde informasjon om transformasjons- eller konverteringsfilene som er brukt for å beregne sekundære koordinater i WGS-84. For dette formålet skal følgende verdi brukes:

KODE	BESKRIVELSE
1	Norgesformel

N_SEK2

Skal inneholde nord-koordinaten i det sekundære koordinatsystemet WGS-84/Euref 89, desimalgrader.

Formatet skal være slik: DD.ddddddddd (uten utfyllende nuller foran)

O_SEK2

Skal inneholde øst-koordinaten i det sekundære koordinatsystemet WGS-84/Euref 89, desimalgrader

Formatet skal være slik: DD.ddddddddd (uten utfyllende nuller foran)

KOORDSYS_KODE_SEK3

Skal inneholde informasjon om det koordinatsystemet som brukes for sekundær 3 koordinatene(_SEK3). SEK3 skal ha koordinater i koordinatsystemet EUREF89 NTM, i den sonen lufthavnen ligger i.

KODE	KOORDINATSYSTEM
205	EU89-NTM Sone 5
206	EU89-NTM Sone 6
207	EU89-NTM Sone 7
208	EU89-NTM Sone 8
209	EU89-NTM Sone 9
210	EU89-NTM Sone 10
211	EU89-NTM Sone 11
212	EU89-NTM Sone 12
213	EU89-NTM Sone 13
214	EU89-NTM Sone 14
215	EU89-NTM Sone 15
216	EU89-NTM Sone 16
217	EU89-NTM Sone 17
218	EU89-NTM Sone 18
219	EU89-NTM Sone 19
220	EU89-NTM Sone 20
221	EU89-NTM Sone 21

222	EU89-NTM Sone 22
223	EU89-NTM Sone 23
224	EU89-NTM Sone 24
225	EU89-NTM Sone 25
226	EU89-NTM Sone 26
227	EU89-NTM Sone 27
228	EU89-NTM Sone 28
229	EU89-NTM Sone 29
230	EU89-NTM Sone 30

N_SEK3

Skal inneholde nord-koordinaten til et innmålt punkt i NTM med 3 desimaler, f.eks 1508390.144.

O_SEK3

Skal inneholde øst-koordinaten til et innmålt punkt i NTM med 3 desimaler, f.eks 80438.209.

PROSESS_TRINNKODE

Angivelse av hvilken prosess som ble utført. For nyinnmålte punkter skal denne alltid være 001 (Dataframbringelse)

Kode for prosessstrinn:

KODE	BESKRIVELSE
001	Dataframbringelse

FMMERK

Merknad. Skal inneholde ekstra informasjon som ikke kommer frem tidligere i skjema, f.eks: hvordan reduserte rullebanepunkt (TWYINT) er prosjektert. Kan enten være prosjektert fra prinsippskisse eller publiserte alternative banedistanser.

GUID_UUID

Versjon 4 av UUID. Hvis punktet er publisert fra før, vil UUID som skal brukes ligge i bestillingen. Hvis det er et helt nytt punkt, kan dette feltet stå tomt.

CRCvalue

CRC32Q kode skal lagres i attributt CRCvalue. Den skal baseres på verdiene i attributtene N_SEK1, O_SEK1 (Grader, minutt, sekund), HOYDE_HOVED og GEOIDHOYDE_HOVED. Dette er den samme verdien som i Skjema_Orbit, selv om attributtnavene er ulike, skal verdien være den samme.

BILDER

Bilder leveres i GML-filen som "xs:base64Binary".

11.5 GML-fil med banelengder**ICAOkode**

Skal inneholde ICAO-koden for lufthavna beregningen tilhører.

Følgende koder skal brukes:

KODE	LUFTHAVN	KODE	LUFTHAVN
ENAL	Ålesund lufthavn, Vigra	ENMS	Mosjøen lufthavn, Kjærstad
ENAN	Andøya lufthavn, Andenes	ENNA	Lakselv lufthavn, Banak
ENAS	Ny-Ålesund lufthavn, Hamnerabben	ENNM	Namsos lufthavn
ENAT	Alta lufthavn	ENNO	Notodden lufthavn
ENBH	Haakonsværn helikopterbase	ENOL	Ørland flyplass

ENBL	Førde lufthavn, Bringeland	ENOV	Ørsta/Volda lufthamn, Hovden
ENBN	Brønnøysund lufthavn, Brønnøy	ENRA	Mo i Rana lufthavn, Røssvoll
ENBO	Bodø lufthavn	ENRE	Rena flyplass
ENBR	Bergen lufthavn, Flesland	ENRM	Rørvik lufthavn, Ryum
ENBS	Båtsfjord lufthavn	ENRO	Røros lufthavn
ENBV	Berlevåg lufthavn	ENRS	Røst lufthavn
ENCN	Kristiansand lufthavn, Kjevik	ENRY	Rygge lufthavn
ENDI	Geilo lufthavn, Dagali	ENSA	Svea lufthavn
ENDU	Bardufoss lufthavn	ENSB	Svalbard lufthavn, Longyear
ENEV	Harstad/Narvik lufthavn, Evenes	ENSD	Sandane lufthamn, Anda
ENFG	Fagernes lufthavn, Leirin	ENSG	Sogndal lufthamn, Haukåsen
ENFL	Florø lufthamn	ENSH	Svolvær lufthavn, Helle
ENGK	Arendal lufthavn, Gullknapp	ENSK	Stokmarknes lufthavn, Skagen
ENGM	Oslo lufthavn, Gardermoen	ENSN	Skien lufthavn, Geiteryggen
ENHD	Haugesund lufthavn, Karmøy	ENSO	Stord lufthavn, Sørstokken
ENHF	Hammerfest lufthavn	ENSR	Sørkjosen lufthavn
ENHK	Hasvik lufthavn	ENSS	Vardø lufthavn, Svartnes
ENHV	Honningsvåg lufthavn, Valan	ENST	Sandnessjøen lufthavn, Stokka
ENKB	Kristiansund lufthavn, Kvernberg	ENTC	Tromsø lufthavn, Langnes
ENKJ	Kjeller flyplass	ENTO	Sandefjord lufthavn, Torp
ENKR	Kirkenes lufthavn, Høybuktnoen	ENVA	Trondheim lufthavn, Værnes
ENLI	Farsund flyplass, Lista	ENVD	Vadsø lufthavn
ENLK	Leknes lufthavn	ENVR	Værøy helikopterhavn
ENMH	Mehamn lufthavn	ENXX	Utenfor lufthavn
ENML	Molde lufthavn, Årø	ENZV	Stavanger lufthavn, Sola
ENMR	Mo i Rana lufthavn, Fagerlia		

banetype

Skal indikere om lengdene tilhører en rullebane eller en FATO. Skal være RWY eller FATO.

banenavn

Skal vise hvilken rullebane eller FATO lengdene tilhører (XX/YY, XXL/YYR, WXX/WYY).
Eksempel: 01R/19L

RP_fra

Referansepunktet lengden er målt fra.

UUID_fra

UUID til referansepunktet som er målt fra.

RP_til

Referansepunktet lengden er målt til.

UUID_til

UUID til referansepunktet som er målt til.

Lengde

Lengden mellom punktene, i meter med 3 desimaler.

Lengde_UOM

Unit of measurement til banelengder, skal være M (meter).

L_ACC¹⁷

Målenøyaktigheten til lengden, oppgitt i meter med desimaler.

L_ACC_UOM

Unit of measurment til målenøyaktigheten, skal være M (meter).

FMMAALEMETODE

Skal være 69 – Beregnet for alle banelengdene

KODE	BESKRIVELSE
69	Beregnet

beregnings_type

Sidene alle banelengdene er beregnet på ellipsoiden skal det stå «Ellipsoidisk» i dette feltet

MAALT_AV

Skal inneholde navnet på firmaet der den som er ansvarlig for beregningen

FMDATO_BEREGNET

Dato og tidspunkt for beregninga, SOSI-standard. Skal være tidspunktet når beregninga er blitt gjort.

Format: YYYYMMDDhhmmss

FMMERK

Evtuelle merknader til banelengden skal skrives her.

11.6 Kontrollerte og sletta data

Ved behov kan det bestilles excel-lister med data som er kontrollert eller sletta. Da vil dette stå spesielt i bestillingen. Disse excel-listene skal da inneholde disse kodene, som beskrives i kap 10.4:

ICAOkode

PUNKTNR

IDENT

UUID

N_HOVED

O_HOVED

FMMERK

FMSTATUS_DATO

YYYYMMDDhhmmss

FMSTATUS_STAT (kodeliste under)

KODE	BESKRIVELSE
1	Funnet i orden
2	Rapportert borte/utilgjengelig
3	Rapportert skadet
4	Verifisert borte
5	Kontrollmålt
6	Nedlagt

¹⁷ [DO-UOM-020]

12 METADATA

12.1 Metadata for prosjekt

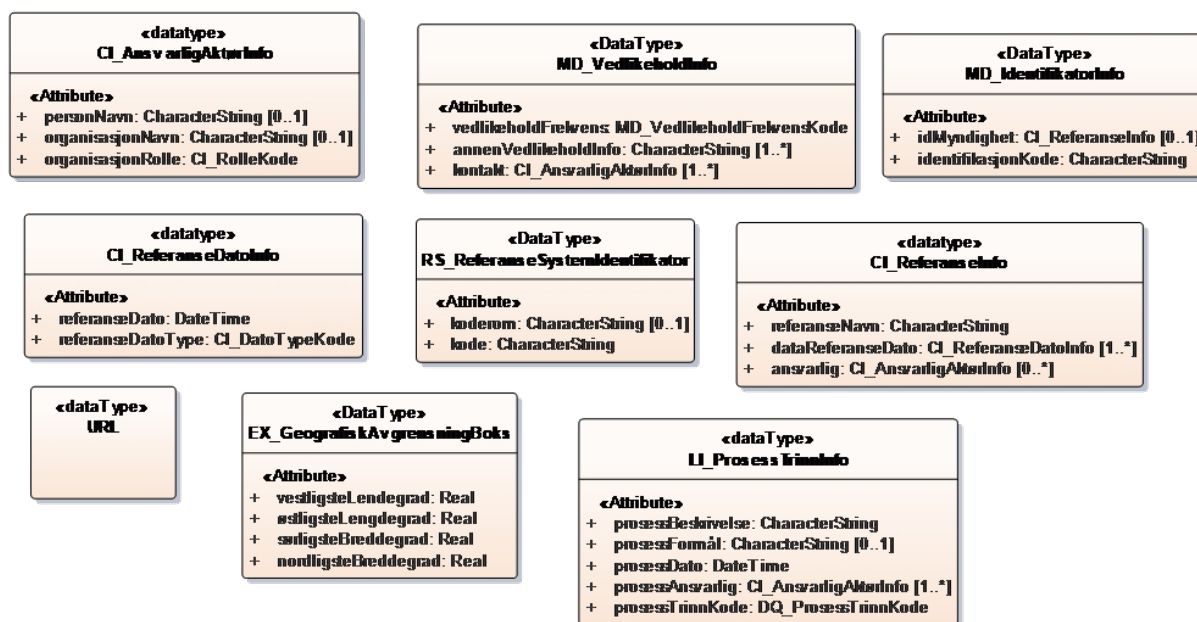
For et prosjekt skal metadata følge med som egen fil. Under vises alle egenskaper for metadataene.

Prosjekt
+ område: Flate + prosessTrinn: LI_ProcessTrinnInfo [1..*] + metadataIdentifikator: CharacterString [0..1] + metadataAnsvarlig: CI_AnsvarligAktørInfo [1..*] + metadataEtableringDato: DateTime + dataIntegritet: CharacterString + kvalitetsKlasse: MD_KvalitetsKlasseKode + horisontalEnhet: Real = "meters" + vertikalEnhet: Real = "meters" + referanse: CI_ReferanseInfo + sammendrag: CharacterString + kontaktpunkt: CI_AnsvarligAktørInfo + formatReferanse: URL + formatnavn: CharacterString = "SOSI" + formatversjon: CharacterString = "4.5" + referanseSystemIdent: RS_ReferanseSystemIdentifikator + språk: CharacterString [0..1] + tegnsett: MD_TegnsettKode [0..1] = "utf8" + vedlikeholdFrekvens: MD_VedlikeholdFrekvensKode + metadataNivå: MD_NivåKode [0..*] = "004" + utstrekning: EX_GeografiskAvgrensningBoks [0..*]

Figur 31: Innhold metadata

«codeList» CI_DataTypeKode + etablering = 001 + publisering = 002 + revidering = 003	«codeList» MD_KvalitetsKlasseKode + fin = 001 + medium = 002 + grov = 003	«codeList» DQ_ProcessTrinnKode + dataframbringelse = 001 + validering = 002 + verifisering = 003 + transformasjon = 004 + konvertering = 005 + godkjenning = 006 + distribusjon = 007 + annet = 008	«CodeList» MD_TegnsettKode + ucs2 + ucs4 + utf7 + utf8 + utf16 + 8859part1 + 8859part2 + 8859part3 + 8859part4 + 8859part5 + 8859part6 + 8859part7 + 8859part8 + 8859part9 + 8859part10 + 8859part11 + (reservedforfutureuse) + 8859part13 + 8859part14 + 8859part15 + 8859part16 + jis + shiftJIS + eucJP + usAscii + ebcdic + eucKR + big5 + GB2312
«codeList» CI_RolleKode + tilbyder = 001 + bestyrer = 002 + eier = 003 + bruker = 004 + distributør = 005 + opphav = 006 + kontakt = 007 + hovedAnsvarlig = 008 + bearbeider = 009 + utgiver = 010 + forfatter = 011	«codeList» MD_VedlikeholdFrekvensKode + kontinuerlig = 001 + daglig = 002 + ukentlig = 003 + hverFjortendeDag = 004 + månedlig = 005 + kvartalsvis = 006 + halvårlig = 007 + årlig = 008 + vedBehov = 009 + irregulært = 010 + ikkePlanlagt = 011 + ukjent = 012 + AIRAC = 013	«CodeList» MD_NivåKode + egenskap = 001 + egenskapType = 002 + maskinvare = 003 + dataInnsamling = 004 + datasett = 005 + datasettSerie = 006 + ikkeStedfestedeData = 007 + gruppe = 008 + objekt = 009 + objektType = 010 + programvare = 013 + tjenester = 014	

Figur 32: Kodeliste metadata



Figur 33: Datatype metadata

«dataType» CI_AnsvarligAktorInfo

Informasjon om og middel for kommunikasjon med person(er) og organisasjon assosiert med datasettet.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
personNavn	Navn på ansvarlig. Etternavn, Fornavn, Tittel. Separert med skille tegn.	[0..1]		CharacterString
organisasjonNavn	Navn på ansvarlig organisasjon.	[0..1]		CharacterString
organisasjonRolle	Funksjon for ansvarlig organisasjon.			CI_RolleCode

«codeList» CI_DatoTypeCode

beskriver datoens betydning

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
etablering			001	
publisering			002	
revidering			003	

«dataType» CI_ReferanseDatoInfo

Referansedato vedrørende etablering, publisering eller ajourføring.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
referanseDato	Dato som refererer deg til det refererte datasett eller tjeneste. Muliggjør bruk av flere ulike datoer.			DateTime
referanseDatoType	Hendelsen datoen refererer seg til.			CI_DatoTypeCode

«dataType» CI_ReferanseInfo

Referanseinformasjon til datakilde/-tjenester.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
referanseNavn	Navn på datakilde/-tjenester.			CharacterString
dataReferanseDato	Referansedato for datakilde/-tjenester.	[1..*]		CI_ReferanseDatoInfo
ansvarlig	Name and position information for an individual or organisation that is responsible for the resource.	[0..*]		CI_AnsvarligAktørInfo

«codeList» CI_RolleKode

Funksjon utført av ansvarlig organisasjon.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	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	

«codeList» DQ_ProsestrinnKode

Kode for prosessstrinn

Attributter

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

«dataType» EX_GeografiskAvgrensningBoks

Geografisk posisjon til datasettet i geografiske koordinater.

OBS: Dette er bare en tilnærmet referanse. Det er unødvendig å spesifisere koordinatsystem.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
vestligsteLengdegrad	Vestligste koordinat som avgrenser datasettet. Uttrykt i lengdegrad med 1 desimal (positiv mot øst).			Real
østligsteLengdegrad	Østligste koordinat som avgrenser datasettet. Uttrykt i lengdegrad med 1 desimal (positiv mot øst).			Real
sørligsteBreddegrad	Sydligste koordinat som avgrenser datasettet. Uttrykt i breddegrad med 1 desimal (positiv mot nord).			Real
nordligsteBreddegrad	Nordligste koordinat som avgrenser datasettet. Uttrykt i breddegrad med 1 desimal (positiv mot nord).			Real

«dataType» LI_ProcessTrinnInfo

Informasjon om et trinn i produksjonen (dataetableringen).

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
prosessBeskrivelse	Beskrivelse av et trinn i produksjonen (dataetableringen) inkludert parametre og toleranser.			CharacterString
prosessFormål	Krav eller hensikt med et trinn i produksjonen (dataetableringen).	[0..1]		CharacterString
prosessDato	Dato og tidspunkt eller tidsrom når et trinn i produksjonen (dataetableringen) ble utført.			DateTime
prosessAnsvarlig	Identifikasjon av hvem som utførte dette trinnet i produksjonen (dataetableringen).	[1..*]		CI_AnsvarligAktørInfo
prosessTrinnKode	Angivelse av hvilken prosess som ble utført			DQ_ProcessTrinnKode

«dataType» MD_IdentifikatorInfo

Objekttypen som står for den unike kodeverdi i navnerommet. (identifikasjonsrommet)

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
idMyndighet	Person eller organisasjon som er ansvarlig for å vedlikeholde navnerommet.	[0..1]		CI_ReferanseInfo
identifikasjonKode	Alfanummerisk verdi som identifiserer en instans (hendelse) i navnerommet.			CharacterString

«codelist» MD_KvalietsKlasseKode

Angir typer kvalitetskoder.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
fin			001	
medium			002	
grov			003	

«codeList» MD_NivåKode

Kodeliste over de ulike hierarkiske nivå metadata gjelder for.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
egenskap	Metadata er gitt på egenskapsnivå.		001	
egenskapType	Metadata er gitt for egenskapstyper.		002	
maskinvare	Metadata gjelder instrument benyttet ved innsamlingen.		003	
dataInnsamling	Metadata er som er knyttet til innsamlingen av data.		004	
datasett	Metadata gitt for datasettet.		005	
datasettSerie	Metadata er gitt for datasett serier.		006	
ikkeStedfestedeData	Metadataene gjelder for ikke stedfestede data.		007	
gruppe	Metadata er gitt på gruppenivå.		008	
objekt	Metadata er gitt på objektnivå.		009	
objektType	Metadataene gjelder for objekttyper.		010	
programvare	Metadata er gitt for programvare.		013	
tjenester	Metadataene gjelder for tjenester som utføres.		014	

«codeList» MD_TegnsettKode

Navn på standard tegnsett som er brukt i datasett/tjeneste.

NOTE! Vi legger her vekt på å forklare de tegnsett som er i vanlig bruk i Norge, på norske data, og ikke tegnsett i importerte data fra utlandet. De øvrige tegnsett er kun forklart i engelsk

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
ucs2				
ucs4				
utf7				
utf8				
utf16				
8859part1				
8859part2				
8859part3				
8859part4				
8859part5				
8859part6				
8859part7				
8859part8				
8859part9				
8859part10				
8859part11				
(reservedforfutureuse)				

8859part13				
8859part14				
8859part15				
8859part16				
jis				
shiftJIS				
eucJP				
usAscii				
ebcdic				
eucKR				
big5				
GB2312				

«codeList» MD_VedlikeholdFrekvensKode

Angivelse av intervaller for modifikasjon og andre endringer av data etter at de er etablert.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
kontinuerlig	Data oppdateres kontinuerlig.		001	
daglig	Data oppdateres daglig.		002	
ukentlig	Data oppdateres ukentlig.		003	
hverFjortendeDag	Data oppdateres hver 14 dag.		004	
månedlig	Data oppdateres hver måned.		005	
kvartalsvis	Data oppdateres hver tredje måned.		006	
halvårlig	Data oppdateres to ganger i året.		007	
årlig	Data oppdateres hvert år.		008	
vedBehov	Data oppdateres ved behov.		009	
irregulært	Data oppdateres diskontinuerlig.		010	
ikkePlanlagt	Det foreligger ingen planer om oppdatering.		011	
ukjent	Oppdateringsfrekvens er ukjent.		012	
AIRAC	Data oppdateres i følge AIRAC		013	

«dataType» MD_VedlikeholdInfo

Informasjon om vedlikehold.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
Vedlikehold Frekvens	Frekvens på vedlikehold etter at datasettet/datatjenesten ble ferdigstilt.			MD_VedlikeholdFrekvensKode
Annen Vedlikehold Info	Informasjon angående spesielle krav knyttet til vedlikehold.	[1..*]		CharacterString
kontakt	kontaktpunkt ifm kommunikasjon med organisasjon/ person med ansvar for vedlikehold av metadata	[1..*]		CI_AnsvareligAkteørInfo

«featureType» Prosjekt

Prosjektmetadata

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
område	geometri flate			Flate
Prosess Trinn		[1..*]		LI_ProcessTrinnInfo
Metadata Identifikator	Unik identifikator på en metadata-fil som bl.a. beskriver datasett/tjenester og instanser av objektklasser.	[0..1]		CharacterString
Metadata Ansvarlig	Navn på organisasjon eller andre som er ansvarlig for metadataene.	[1..*]		CI_AnsvareligAktorInfo
Metadata EtableringDato	Date that the metadata were created or last updated			DateTime
Data Integritet	angir integriteten til data, om data har blitt forringet i prosessen			CharacterString
Kvalitets Klasse	Grov klassifisering av dataenes kvalitet			MD_KvalitetsKlasseKode
Horizontal Enhet	horisontalkoordinatenes enhet (f.eks meters)		"meter s"	Real
Vertical Enhet	vertikalkoordinatenes enhet (f.eks meters)		"meter s"	Real
referanse	Recommended reference to be used for the dataset			CI_ReferanseInfo
sammendrag	Brief narrative summary of the content of the dataset			CharacterString
kontaktpunkt	Kontaktperson og eller firma, samt rollen knyttet til datasettet/tjenesten.			CI_AnsvareligAktorInfo
Formatreferanse	Metode, kilde eller lenke til online tilgang. Eksempel: en URL f.eks http://www.gii.getty.edu/tgn_browser/			URL
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		"4.5"	CharacterString
Referanse System Ident	Navn som identifiserer et referansesystem.			RS_ReferanseSystemIdentifikator
språk	Language used for documenting metadata	[0..1]		CharacterString
tegnsett	Full name of the ISO character coding standard used for the metadata set	[0..1]	"utf8"	MD_TegnsettKode
Vedlikehold Frekvens	Frekvens på vedlikehold etter at datasettet / datatjenesten ble ferdigstilt..			MD_VedlikeholdFrekvensKode
Metadata Nivå	Angir koden for hvilket nivå metadata er angitt på, (f. eks 002, kode for egenskaper).	[0..*]	"004"	MD_NivåKode
utstrekning	Additional information about the bounding polygon, vertical,	[0..*]		EX_GeografiskAvgrensningBoks

	and temporal extent of the dataset			
--	------------------------------------	--	--	--

«dataType» RS_ReferanseSystemIdentifikator

Identifikator som gjelder referansesystemet.

Attributter

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
koderom	Navn på koderom	[0..1]		CharacterString
kode	Kode som angir referansesystemet			CharacterString

«dataType» URL

Online lenke

12.2 Leveranse av metadata

Etter å ha utført prosjektet skal metadata medfølge leveransen av dataene. Metadataene leveres som en sosi-fil og skal leveres gjennom en ADQ-sikker kanal.