

Registreringsinstruks  
**Fotogrammetrisk FKB-Ledning**

Versjon 5.0, 2022-01-01



# Innholdsfortegnelse

1. Innledning, historikk og endringslogg .....	2
1.1. Innledning .....	2
1.2. Endringslogg .....	2
2. Generelle retningslinjer for fotogrammetrisk kartlegging av FKB .....	3
2.1. Fotogrammetrisk nykonstruksjon .....	3
2.1.1. Registrering av nye kartobjekter .....	3
2.1.2. Registrering av egenskaper på nye kartobjekter .....	3
2.2. Fotogrammetrisk ajourhold .....	4
2.3. Fotogrammetrisk oppgradering .....	5
2.4. Geografisk avgrensning av kartleggingsområder .....	5
3. Objekttyper og egenskaper .....	7
3.1. «FeatureType» Bardun .....	8
3.2. «FeatureType» Flymarkør .....	11
3.3. «FeatureType» Kanal .....	14
3.4. «FeatureType» Kum .....	17
3.5. «FeatureType» Kumlokk .....	20
3.6. «FeatureType» Lysarmatur .....	25
3.7. «FeatureType» Mast .....	30
3.8. «FeatureType» Masteomriss .....	37
3.9. «FeatureType» Nettverkstasjon .....	41
3.10. «FeatureType» Nettverkstasjonomriss .....	46
3.11. «FeatureType» Skap .....	48
3.12. «FeatureType» Trase .....	51
3.13. «FeatureType» Vindturbin .....	59
3.14. «FeatureType» Vindturbinomriss .....	64
3.15. «FeatureType» Åk .....	67
4. Datakvalitet .....	70
4.1. Kvalitetskrav .....	70
4.2. Kvalitetsklasser .....	72
5. Tilleggsinformasjon .....	73
5.1. Prinsipp for geometrisk registrering .....	73
5.1.1. Høgspent .....	73
5.1.2. Lavspent, ekom og belysningsanlegg .....	75
5.2. Spesielt om registrering av traseknutepunkt .....	76
5.3. Spesielt om registrering av ledningsdata ved større trafostasjoner .....	79
Vedlegg A: Forklaring til registreringsinstrukser for fotogrammetrisk registrering .....	81
A.1. UML-modell for Fotogrammetriske registreringsinstrukser .....	81
A.2. Informasjon som angis om alle objekttyper .....	81

**CAUTION** Høringsversjon 12. oktober 2021

HØRING

# 1. Innledning, historikk og endringslogg

## 1.1. Innledning

Dette dokumentet er en registreringsinstruks for fotogrammetrisk ajourhold av FKB-Ledning.

Spesifikasjonen gjelder for ledningsdata innenfor elektrisitet, elektrisk kommunikasjon, belysningsanlegg, bane og vann- og avløpsanlegg. Det er kun objekter som er synlig i terrenget (ligger på eller over bakkenivå) som inngår i spesifikasjonen.

For full beskrivelse av FKB-Ledning og detaljer rundt modellering og UML-modeller henvises det til Produktspesifikasjon FKB-Ledning 5.0: <http://skjema.geonorge.no/SOSITEST/produktspesifikasjon/FKB-Ledning/5.0/>

## 1.2. Endringslogg

Det henvises til [endringsloggen](#) i Produktspesifikasjon FKB-Ledning for endringer i datamodell og beskrivelser. Det har kommet til nye objekttyper, noen nye egenskaper og justering av beskrivelser som har betydning for leveranser av fotogrammetrisk FKB-Ledning. Spesifisering av registrering av objekttypene i grunnriss og høyde er videreført fra fotogrammetrisk registreringsversjon 4.6.

## 2. Generelle retningslinjer for fotogrammetrisk kartlegging av FKB

### 2.1. Fotogrammetrisk nykonstruksjon

Ved fotogrammetrisk nykonstruksjon skal alle objektene som er spesifisert i registreringsinstruksen og som er synlige i flybildene registreres.

#### 2.1.1. Registrering av nye kartobjekter

Hovedregelen er at påkrevde objekttyper registreres, mens opsjonelle objekttyper ikke registreres.

Unntak fra hovedregelen kan avtales i teknisk spesifikasjon for kartleggingsprosjektet.

#### 2.1.2. Registrering av egenskaper på nye kartobjekter

Hovedregelen er at obligatoriske egenskaper registreres, mens opsjonelle egenskaper ikke registreres ved fotogrammetrisk datafangst.

Egenskaper som skal registreres/klassifiseres ved hjelp av fotogrammetri er beskrevet spesielt i registreringsinstruksen. Oppjonelle egenskaper som ikke er spesielt nevnt i registreringsinstruksen skal ikke registreres med mindre annet er spesielt angitt.

Følgende egenskaper håndteres spesielt:

- Egenskapen *Identifikasjon* skal ikke legges inn på objektene
- Egenskapen *Oppdateringsdato* skal ikke legges inn på objektene
- Alle objekter skal ha egenskapene *Nøyaktighet* og *NøyaktighetHøyde* som del av datatypen Posisjonskvalitet
- Alle objekter skal ha egenskapen *Registreringsversjon*

Unntak fra hovedreglene kan spesifiseres under den enkelte objekttype/egenskap i den enkelte registreringsinstruks eller i teknisk spesifikasjon for kartleggingsprosjektet.

Assosiasjoner håndteres ved fotogrammetrisk registrering av FKB-data på samme måte som opsjonelle egenskaper. Dvs. at det ikke skal etableres *assosiasjoner* i dataene dersom det ikke er spesielt beskrevet i den enkelte registreringsinstruks eller avtalt i kartleggingsprosjektet.

#### Obligatoriske egenskaper med kodelister

En del egenskaper med kodelister er angitt som påkrevde. Dette krever at det legges på en verdi ved fotogrammetrisk registrering. For slike egenskaper skal det være definert en "standardverdi" som benyttes i de tilfellene det ikke er angitt noe annet. Konkrete regler for hvordan dette skal registreres for de enkelte objekttyper/egenskaper skal være angitt i registreringsinstruksen. Egenskapene *Medium* og *Høydereférans* (HREF) er benyttet på mange objekter i flere FKB-datasett og for disse gjelder følgende generelle regler dersom ikke annet er spesielt angitt:

Tabell 1. Registrering av verdier for egenskapen Medium der ikke annet er spesifisert

Kodeverdi	Forklaring
T (på terrenget)	Standardverdi. Benyttes for alle objekter der det ikke er grunn til å benytte en annen verdi
U (under terrenget)	Objekter under bakken er generelt lite aktuelt for fotogrammetrisk registrering, men det kan likevel være aktuelt å benytte denne verdien for objekter (delvis) under bruver/bygninger/kulverter etc. der det ikke er direkte innsyn med fotogrammetri, men krav til gjennomgående registrering av objektet.
B (på bygning)	Benyttes for objekter på toppen av (på taket av) bygninger og ev. andre konstruksjoner.
L (i lufta)	Benyttes for generelt for objekter befinner seg i lufta. Dette kan være objekter i en stolpe eller på en bru. Bruk er presisert for en del objekttyper.

Enkelte objekttyper kan ha spesielle beskrivelser av bruk av andre koder for Medium. F.eks. er det presisert at en Veranda på et tak (takterrasse) registreres med Medium B, mens en Veranda som henger på en vegg (balkong) registreres med Medium L.

Medium brukes i stor grad for å styre tegneregler for FKB-dataene. Altså slik at objekter med Medium U typisk ikke tegnes ut (ev. stiples), mens objekter med Medium L tegnes over/oppå andre objekter.

Tabell 2. Registrering av verdier for egenskapen Høyderefaranse der ikke annet er spesifisert

Kodeverdi	Forklaring
TOP (toppen av objektet)	Standardverdi ved fotogrammetrisk registrering. For de fleste objekttyper er dette også presisert på objekttypen
FOT (foten av objektet)	Benyttes ved fotogrammetrisk registrering kun for objekttyper der det er presisert at høyderefaranse skal være foten av objektet eller terrenghøyde.

## 2.2. Fotogrammetrisk ajourhold

Ved fotogrammetrisk ajourhold sender oppdragsgiver eksisterende data i henhold til FKB-produktspesifikasjon til oppdragstaker som grunnlag for ajourføring. FKB-dataene oppdateres der det har skjedd endringer slik at fullstendigheten i kartet skal bli tilsvarende som på fototidspunktet.

**Merknad:** Det forutsettes at eksisterende data oppfyller kravene til stedfestingsnøyaktighet gitt i produktspesifikasjonen. Dersom dette ikke er tilfelle kan det være vanskelig å gjøre en fornuftig ajourføring av dataene. Nykonstruksjon eller oppgradering bør da vurderes.

Fotogrammetrisk ajourhold innebærer i prinsippet følgende operasjoner:

1. Registrere nye objekter der disse finnes i flybildene, men ikke i eksisterende data. Reglene som gjelder nye objekter ved [Fotogrammetrisk nykonstruksjon](#) skal da anvendes.
  - I en del situasjoner må eksisterende objekter splittes eller sammenføyes i forbindelse med fotogrammetrisk registrering. De generelle reglene for [id-håndtering i FKB](#) skal da legges til grunn. Dvs. at splitting innebærer ett endret objekt (*lokalid* beholdes) og et nytt objekt (uten *lokalid*), mens sammenføyning innebærer ett endret objekt (*lokalid* beholdes) og et slettet objekt slettes.
2. Verifisere at objekter som er registrert i eksisterende data fortsatt er i tråd med datagrunnlaget/flybildene. For disse objektene skal egenskapen **VERIFISERINGSVIDEO** oppdateres, men forøvrig skal objektene ikke endres. Se [Beskrivelse av håndtering av datoegenskaper i FKB Generell del](#) for mer om dette.
  - Det presiseres at for objekter som verifiseres ved ajourføring skal *lokalid* beholdes uendret.
3. Slette (fjerne fra fila) objekter som finnes i eksisterende data, men som ikke finnes i flybildene.
  - Dersom man er i tvil om objektet fremdeles finnes i terrenget grunnet dårlig innsyn i flybildene så skal objektet beholdes. Det finnes særlige retningslinjer for slike vurderinger på en del objekttyper.

Unntak fra/presisering av hovedreglene kan avtales i teknisk spesifikasjon for kartleggingsprosjektet.

## 2.3. Fotogrammetrisk oppgradering

Mens *ajourføring* dreier seg om å fange opp endringer i terrenget som ikke finnes i FKB-dataene dreier en *oppgradering* seg om en total gjennomgang av alle data innenfor kartleggingsområdet for å sikre at de er i tråd med spesifiserte krav. Eksempler på oppgradering kan være:

- Omklassifisering av angitte objekttyper i tråd med nye regler/krav i FKB-produktspesifikasjon
- Oppgradering av angitte objekttypers geometrirepresentasjon (f.eks. hvis det bestemmes at en objekttype skal endres fra HREF FOT til HREF TOP)
- Påføring av egenskaper på alle objekter av en objekttype
- Påføring av høydeverdier på alle objekter av en objekttype
- Tilpasning av angitte objekttyper for å skape konsistens mellom datasett (f.eks. en omkoding av eksisterende data i FKB-Veg for å skape konsistens med vegnettet)

Reglene for oppgradering er ikke beskrevet i fotogrammetrisk registreringsinstruks og må avtales spesielt i det enkelte kartleggingsprosjekt der dette er aktuelt. Se [FKB generell del](#) for en generell beskrivelse av oppgradering av FKB-data.

## 2.4. Geografisk avgrensning av kartleggingsområder

Ved fotogrammetrisk datafangst angis *prosjektområdet* datafangsten skal skje innenfor ved hjelp av et definert *avgrensningspolygon*. Følgende håndtering gjelder dersom ikke annet er angitt:

- Avgrensningspolygonet utformes av oppdragsgiver på en slik måte at bygninger (og sekundært andre typer flate-objekter) i minst mulig grad deles.

- Avgrensningspolygonet leveres tilbake fra oppdragstaker sammen med dataene.
  - Nærmore retningslinjer for ev. justeringer i avgrensningspolygonet fra oppdragstaker avtales i det enkelte prosjekt. I så fall skal justert avgrensning leveres tilbake sammen med dataene. Justering kan for eksempel være aktuelt dersom man ønsker å konstruere objekter innenfor hele flyfotodekningen eller man ønsker å få registrert alle bygninger som deles av avgrensningspolygonet
- Nye flate-objekter skal deles av avgrensningspolygonet
  - For flater med delt geometri benyttes en fiktiv avgrensningsobjekttype langs avgrensningspolygonet som det i følge datamodellen er lovlig at kan avgrense flata.
  - For flater med heleid geometri angis det ikke på noen spesielle måte at flata er avgrenset av avgrensningspolygonet, men avgrensninga til flata skal være helt sammenfallende med geometrien til avgrensningspolygonet
- Flate-objekter som skal verifiseres i forbindelse med ajourføring bør ikke splittes. Dersom det ikke kan verifiseres fotogrammetrisk at hele objektet fortsatt finnes så skal objektet ikke endres (merkes med VERIFISERINGSVIDEO) selv om store deler av objektet er innenfor prosjektorrådet
  - Særlig store sammenhengende flateobjekter (vannflater, vegflater etc.) kan splittes i nærheten av avgrensningspolygon dersom dette er hensiktsmessig.
- Nye kurve-objekter skal konnekteres til avgrensningspolygonet
  - Eksisterende data utenfor prosjektorrådet som naturlig skal knyttes sammen med nye kurve-objekter splittes og knyttes til nye objekter enten i eller like innenfor avgrensningspolygonet
- Kurve-objekter som skal verifiseres i forbindelse med ajourføring splittes i siste punkt som ligger innenfor prosjektorrådet. VERIFISERINGSVIDEO påføres kun på den delen som i sin helhet ligger innenfor prosjektorrådet. Dersom objektet krysser prosjektavgrensningen gjentatte ganger kan hele objektet verifiseres uten splitting, forutsatt stereodekning

## 3. Objekttyper og egenskaper

Alle FKB-Ledning objekter skal registreres med et sett egenskaper som er felles for alle FKB datasett, f.eks. *datafangstdato* og *kvalitet*. En nærmere beskrivelse av hvilke og hvordan disse egenskapene skal registreres ved fotogrammetrisk datafangst er beskrevet i kapitellet [[Generelle retningslinjer som gjelder fotogrammetrisk registrering av FKB](#)] og [FKB Generell del](#).

I tillegg har alle FKB-Ledning objekter noen felles fagspesifikke egenskaper som skal eller kan registeres. Ved fotogrammetrisk registrering skal disse egenskapene håndteres på følgende måte:

- *driftsmerking*: Registreres ikke fotogrammetrisk. Eksisterende egenskapsverdi beholdes.
- *eierOrgNr*: Registreres ikke fotogrammetrisk. Eksisterende egenskapsverdi beholdes.
- *eksternPeker*: Registreres ikke fotogrammetrisk. Eksisterende egenskapsverdi beholdes.
- *hovedbruk*: Skal registreres ved fotogrammetrisk datafangst. Korrekt egenskapsverdi skal registeres så langt det lar seg gjøre. Dersom dette ikke er mulig skal kodeverdien "ukjent" benyttes.

Enkelte objekttyper har en eller flere egenskaper som er spesifikke for objekttypene. Om og hvordan disse skal registeres er beskrevet under den enkelte objekttype.

### 3.1. «FeatureType» Bardun

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** tau, vaier eller liknende som støtter eller stabiliserer høye gjenstander

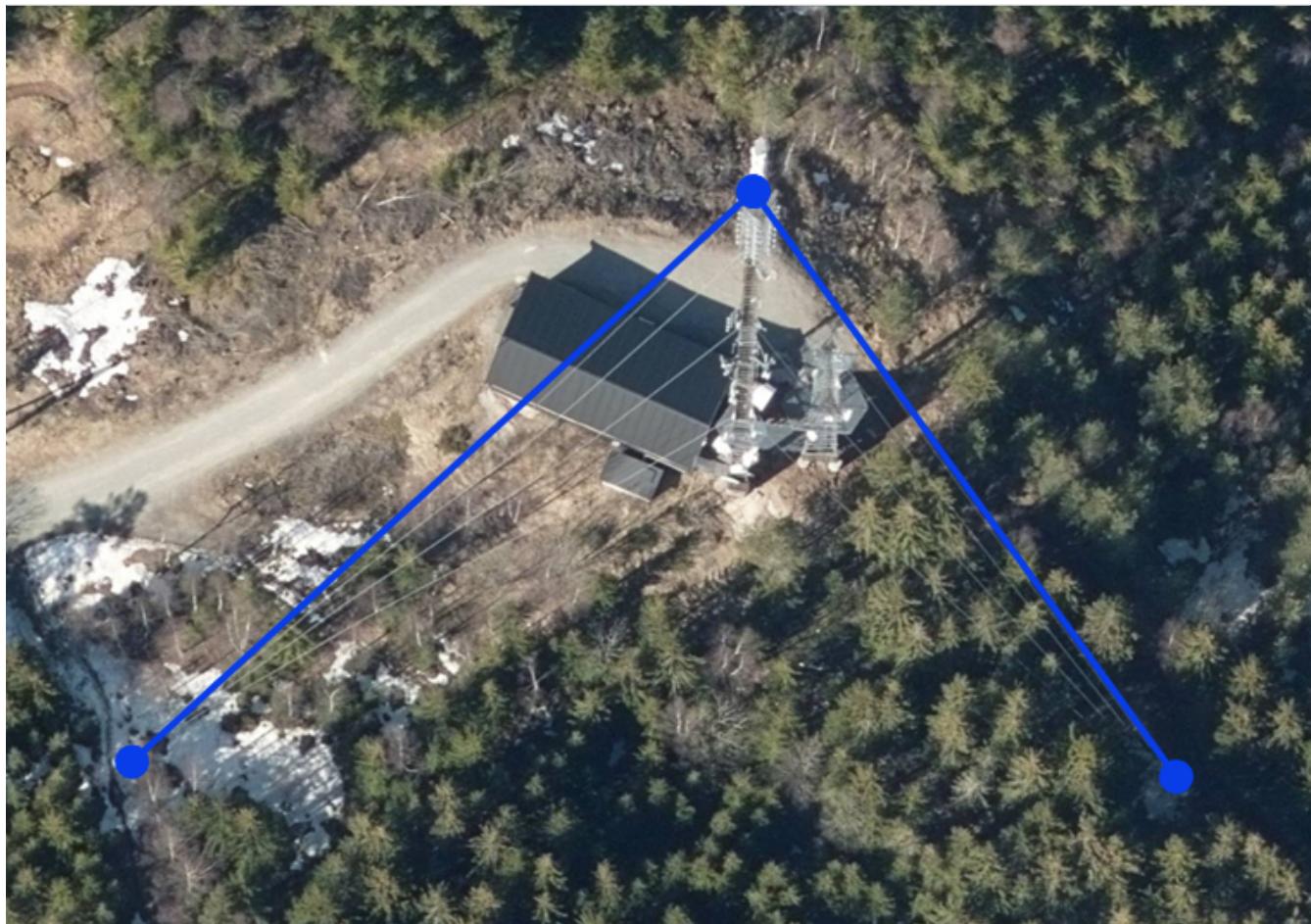
Merknad FKB: Dersom flere barduner går i samme retning skal den høyeste og lengste bardunen registreres.



Figur 1. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Bardun

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Ingen



Figur 2. Dersom flere barduner går i samme retning skal den høyeste og lengste bardunen registreres.

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter bardun
FKB høyderefaranse	Topp bardun senter mast og fot bardun i feste ved bakken.
FKB-A minstestørrelse	Minimum utstrekning i grunnriss 30 meter
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering
FKB-D	Påkrevd registrering

## Egenskapstabell for objekttype: Bardun

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
beliggenhet	GM_Curve	.KURVE	[1..1]

### 3.2. «FeatureType» Flymarkør

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** markering av store luftspenn over daler og fjorder



Figur 3. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Flymarkør

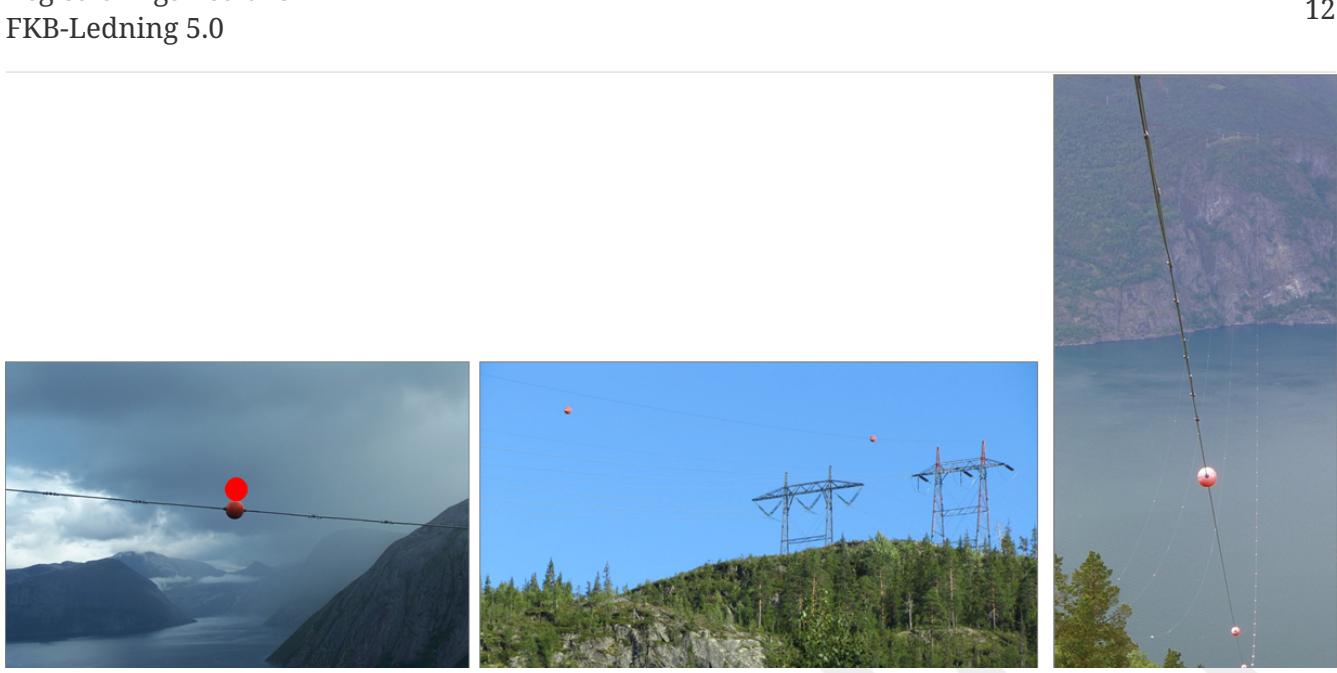
#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Brukes for markering av lange luftspenn. Typisk er dette oransje blåser festet på linjene.

Pilhøyden for lange luftspenn kan variere mye som følge av vær og temperatur. Dette fører til at markørenes posisjon vil variere, noe som resulterer i dårlig posisjonsnøyaktighet.

Flymarkør og kurvepunkt i Trase skal ha samme posisjon, både i grunnriss og høyde.

I tilfeller hvor flymarkøren ikke er plassert på Trase, normalforskyves flymarkøren inn på traseen og kvalitetskodes deretter. I tillegg legges det til *informasjon* "Markør normalforskjøvet inn på trase".



Figur 4. Flymarkører registreres som senter topp flymarkør/blåse.

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter flymarkør
FKB høydereferanse	Topp flymarkør
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering
FKB-D	Påkrevd registrering

## Egenskapstabell for objekttype: Flymarkør

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
posisjon	GM_Point	.PUNKT	[1..1]

### 3.3. «FeatureType» Kanal

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** brukes som fremføringsvei for ledning



Figur 5. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Kanal

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Bruktes ved registrering av kanaler som fører kabler for elektrotekniske anlegg.

Når flere kanaler ligger parallelt, skal hver enkelt kanal registreres.

**I FKB er det kun kanaler som er synlige i terrenget som skal registreres. Oftest tilhørende Bane NOR.**



Figur 6. Registrering av kabelkanal (foto: Bane NOR)

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter kanal, med knekkpunkt
FKB høyderefaranse	Topp kanal
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Registreres ikke
FKB-D	Registreres ikke

## Egenskapstabell for objekttype: Kanal

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
beliggenhet	GM_Curve	.KURVE	[1..1]

### 3.4. «FeatureType» Kum

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** et fysisk objekt som regel av stål, plast eller betong som er gravd ned i bakken, og som lager et rom

Merknad FKB: Ytterkant topp kumkonstruksjon der denne er synlig.

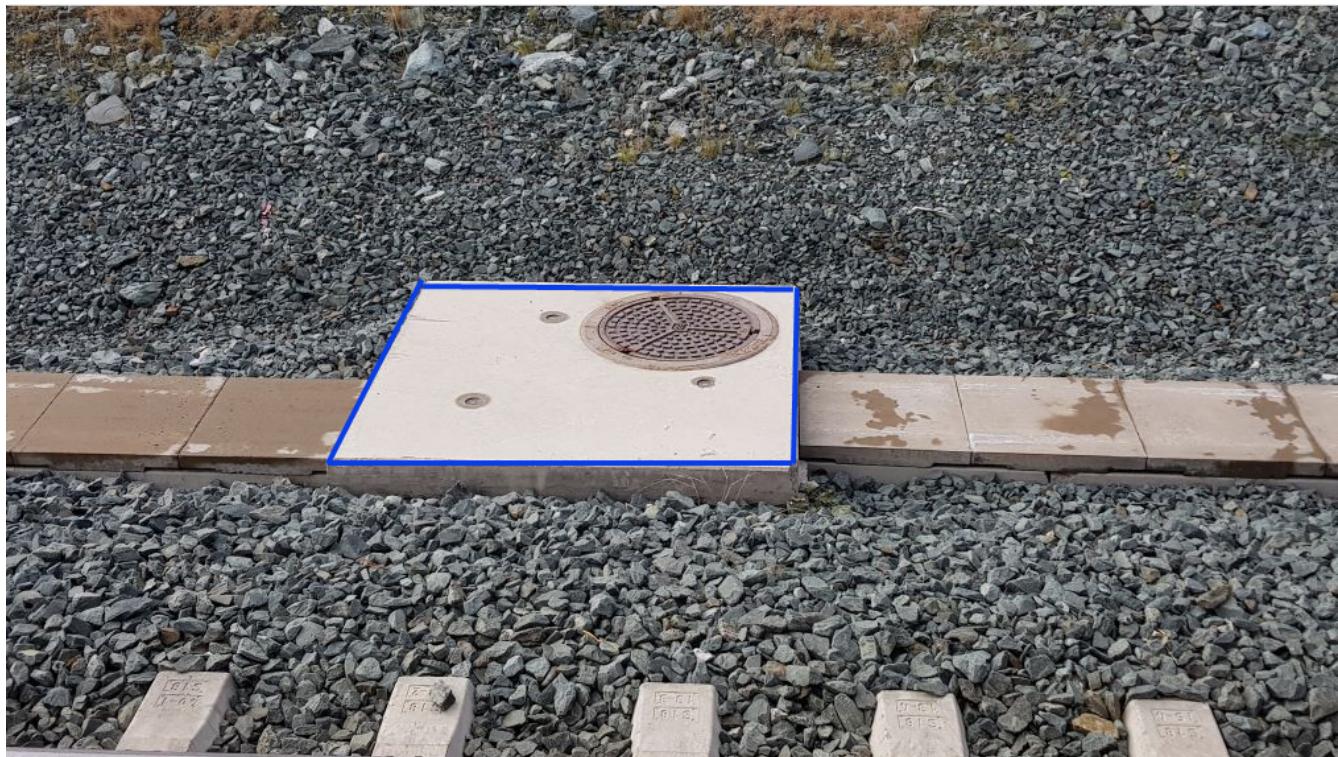


Figur 7. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Kum

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Ytterkant topp kumkonstruksjon der denne er synlig. Kum er spesielt tenkt benyttet ved bane for å registrere sammenheng mellom kanaler. Se figur.

#### Påkrevet registrering langs bane, opsjonell forøvrig



Figur 8. Ytterkant topp kumkonstruksjon registreres som kurve der den er synlig og konstruksjonen har en diagonale/diameter større enn 1,5 meter.

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Ytterkant kum
FKB høyderefaranse	Topp ytterkant kum
FKB-A minstestørrelse	Diagonal/diameter 1,5 meter
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Registreres ikke
FKB-D	Registreres ikke

## Egenskapstabell for objekttype: Kum

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
beliggenhet	GM_Curve	.KURVE	[1..1]

### 3.5. «FeatureType» Kumlokk

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** et deksel over en kum eller annet hulrom under bakkenivå



Figur 9. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Kumlokk

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Egenskapen *kumlokkform* benyttes for å angi geometrisk form av kumlokket. I FKB skiller det på disse "kumlokkformene"; Hydrant, Kvadratisk, Rektangulært, Sirkelformet og Sluk.

For å sikre god fullstendighet og riktig tolkning ved fotogrammetrisk registrering anbefales det å etablere manus eller signalere kumlokkene.

#### Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter topp kum
FKB høydereferanse	Topp kum
FKB-A	Opsjonell registrering
FKB-B	Opsjonell registrering
FKB-C	Registreres ikke
FKB-D	Registreres ikke

### Egenskapstabell for objekttype: Kumlokk

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
posisjon	GM_Point	.PUNKT	[1..1]
kumlokkform	«CodeList» Kumlokkform	..KUMLOKKFORM	[1..1]
kum	«FeatureType» Kum	..KUM	[0..1]

### Presiseringer til beskrivelsen av kodelistekoder

Figurer og skisser knyttet til bruk av bestemte kodelister og koder.

### Kumlokkform - Kodenavn: Hydrant

**Definisjon:** konstruksjon som er utformet slik at vannslanger for spyling eller brannslukning, kan kobles direkte til rørmuffe i konstruksjonen



Figur 10. Senter topp hydrant skal registreres

### Kumlokkform - Kodenavn: Kvadratisk

**Definisjon:** kumlokket har utstrekning i form av et kvadrat



Figur 11. Senter kumlokk skal registreres. I bildet til venstre vises både et kvadratisk og sirkelformet kumlokk

### Kumlokkform - Kodenavn: Rektangulært

**Definisjon:** kumlokket har utstrekning i form av et rektangel



Figur 12. Senter kumlokk skal registreres

#### Kumlokkform - Kodenavn: Sirkelformet

**Definisjon:** kumlokket er sirkelformet, rundt



Figur 13. Senter kumlokk skal registreres

#### Kumlokkform - Kodenavn: Sluk

**Definisjon:** kumlokk eller åpning med rist der overflatevann kan renne ned i avløpssystemet, ofte i forbindelse med vegsystemer



Figur 14. Senter kumlokk skal registreres

### 3.6. «FeatureType» Lysarmatur

Definisjon fra FKB produktspesifikasjon: selve det elektriske punktet som gir lys



Figur 15. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Lysarmatur

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Belysningspunkt som henger i vaier registreres som Lysarmatur. Typisk er disse knyttet til samferdselsobjekter. Det er også mulig å registrere Lysarmatur for lyspunkt i mast.

I FKB er det kun lysarmatur i vaier som henger over veger/gater som er påkrevd å registrere fotogrammetrisk. Om andre lysarmaturer skal registreres må dette avtales særskilt (er opsjonelt).

#### Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter lysarmatur
FKB høyderefaranse	Topp lysarmatur
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Registreres ikke
FKB-D	Registreres ikke

## Egenskapstabell for objekttype: Lysarmatur

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
posisjon	GM_Point	.PUNKT	[1..1]
plassering	«CodeList» Punktlassering	..BELYSNINGSPLASSERING	[1..1]
iMast	«FeatureType» Mast	..IMAST	[0..1]

### Presiseringer til beskrivelsen av kodelistekoder

Figurer og skisser knyttet til bruk av bestemte kodelister og koder.

### Punktlassering - Kodenavn: Hengende i kabel

**Definisjon:** objektet er montert hengende i kabel



Figur 16. Topp senter lysarmatur for lysarmatur i vaier over gater/veger skal registreres

### Punktlassering - Kodenavn: I åk

**Definisjon:** objektet er montert på/i åk **Fotogrammetrisk registrering:** Opsjonel registrering



Figur 17. Eksempel på registrering av lysarmatur i/på åk. Kun et utvalg armatur er markert med rød prikk. Dette er ikke en påkrevet registrering ved fotogrammetri.

**Punktlassering - Kodenavn: I mast**

**Definisjon:** objektet er montert på/i mast **Fotogrammetrisk registrering:** Opsjonel registrering



Figur 18. Eksempel på registrering av lysarmatur i mast. Kun et utvalg armatur er markert med rød prikk. Dette er ikke en påkrevet registrering ved fotogrammetri.

### 3.7. «FeatureType» Mast

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** alle konstruksjoner som primært er laget for å holde ledningsnett/komponent oppe fra bakken

Merknad FKB: En mast kan bestå av en eller flere stolper og beskriver mastens representasjonspunkt (senterpunkt grunnriss / mastepunkt).



Figur 19. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Mast

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

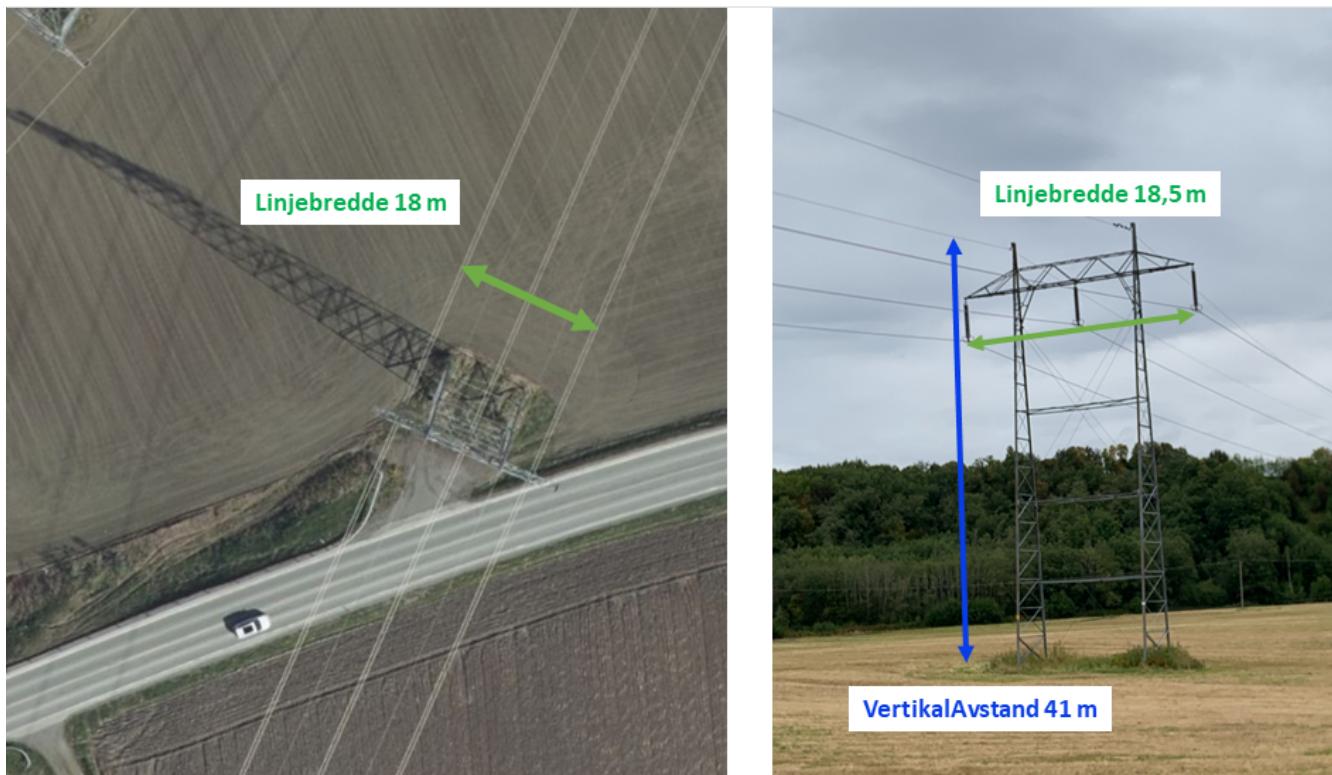
Mast er en generalisering av komponenter slik som stolper, barduner, traverser osv. som danner en mast. En mast kan være konstruert i ulike fasonger og materiale som stål, tre eller komposit. Den påkrevde egenskapen *konstruksjon* benyttes for å angi hvilken type mast det er (EnkeltStolpe, StorStolpe, Fagverksmast eller Annet).

Den påkrevde egenskapen *belysning* benyttes for å angi om det henger lysarmatur i masten eller ikke.

For mast som er høyere enn 15 meter skal *vertikalAvstand* angis. For mast som har ytterliner med avstand lengre enn 10 meter fra hverandre, skal største avstanden mellom ytterfasene (linene) i ei mast oppgis med egenskapen *linjebredde*. Disse egenskapene kan benyttes for visualisering av store master og til beregning av området som linene dekker ved store anlegg som for eksempel Statnett sitt sentralnett.

Mast og knekkpunkt i Trase skal ha samme posisjon (fortrinnsvis i både grunnriss og høyde, minimum i grunnriss).

Mast kan ha en assosiasjon til evt. Lysarmatur som er montert i mast. Dette forutsetter at lysarmatur er registrert som selvstendig punkt.



Figur 20. For mast som er høyere enn 15 meter skal VertikalAvstand angis som avstand fra fot/bakkenivå til topp mast. For mast som har liner med avstand lengre enn 10 meter fra hverandre, skal største avstanden mellom ytterfasene (linene) i ei mast oppgis med egenskapen Linjebredde.

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter for mastekonstruksjon
FKB høydereferanse	Som hovedregel skal topp mast registreres.
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering
FKB-D	Påkrevd registrering

## Egenskapstabell for objekttype: Mast

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
posisjon	GM_Point	.PUNKT	[1..1]
antallLaserPunkt	Integer	..ANTALL_LASERPUNKT	[0..1]
belysning	Boolean	..BELYSNING	[1..1]
konstruksjon	«CodeList» Mastekonstruksjon	..MASTEKONSTRUKSJON	[0..1]
linjebredde	Real	..LINJEBREDDE	[0..1]
vertikalAvstand	Real	..VERTIKALAVSTAND	[0..1]

bardun	«FeatureType» Bardun	..BARDUN	[0..*]
harArmatur	«FeatureType» Lysarmatur	..HARARMATUR	[0..*]
omriss	«FeatureType» Masteomriss	..OMRISS	[0..*]

## Restriksjoner

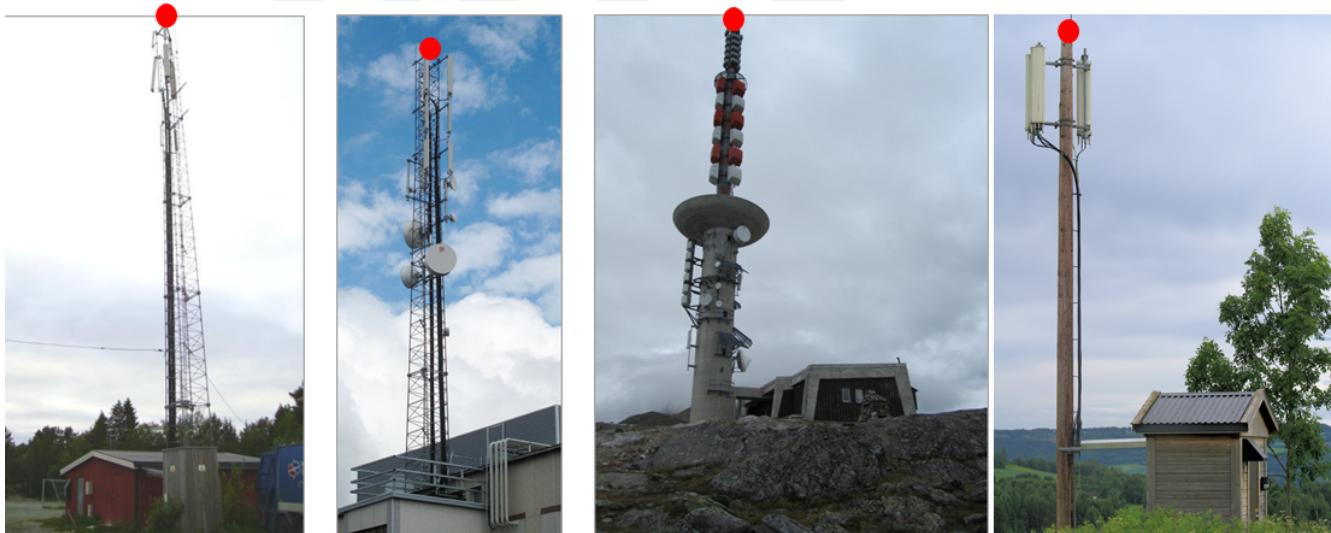
Navn:	Beskrivelse:
antallLaserPunkt	registreres ikke fotogrammetrisk
linjebredde	benyttes kun for master som har en bredde > 10 meter
konstruksjon	(EnkelStolpe, StorStolpe, Fagverksmast eller Annet) registreres for master hvor det er mulig å tolke funksjonen i bildene.
vertikalAvstand	benyttes kun for master som har høyde > 15 meter

## Presiseringer til beskrivelsen av kodelistekoder

Figurer og skisser knyttet til bruk av bestemte kodelister og koder.

### Mastekonstruksjon - Kodenavn: Annet

**Definisjon:** andre typer mastekonstruksjoner som ikke er spesifisert i kodelisten eller master sammensatt av to eller flere konstruksjonstyper. For at en mast skal registreres som Annet skal den ha en vertikalAvstand større enn 5 meter.



Figur 21. Telemaster, radiomaster etc. registreres som topp senter mast.

### Mastekonstruksjon - Kodenavn: EnkelStolpe

**Definisjon:** mast laget av kun en enkelt stolpe, vanligvis i lavspentnett, ekom eller langs jernbane



Figur 22. For enkeltstolper skal topp mast registreres. I noen tilfeller, typisk på veilys, må man generere topp mast (se figur lengst til høyre)

### Mastekonstruksjon - Kodenavn: Fagverksmast

**Definisjon:** fagverk av metallkonstruksjoner



Figur 23. Senter topp mast registreres

### Mastekonstruksjon - Kodenavn: StorStolpe

**Definisjon:** stolpe(r) i høgspentlinjer som ikke er fagverksmast



Figur 24. Senter topp mast registreres

#### Ledningsnettverkstype - Kodenavn: Kontaktledning

**Definisjon :** anlegg for strømforsyning gjennom takmontert strømavtakerutstyr på elektriske kjøretøy

For kontaktledningsmaster angis egenskapen *konstruksjon* med verdien "enkelStolpe".



Figur 25. Senter topp mast registreres

#### Ledningsnettverkstype - Kodenavn: Signalanlegg

**Definisjon :** nettverk som brukes for å oversende og formidle trafikksignal

For signalmaster angis egenskapen *konstruksjon* med verdien "enkelStolpe".



Figur 26. Senter topp mast registreres

### 3.8. «FeatureType» Masteomriss

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** ytre avgrensning av mastens fotavtrykk på bakken

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Geometrisk utstrekning av masten. Hovedregelen er at alle master som består av flere fundamentérings-/bakkepunkt (store master) skal registreres med masteomriss

I de tilfeller hvor to master står inntil hverandre skal hver mast ha sin egen utstrekning.



Figur 27. Eksempel på registrering av Masteomriss for StolpeStor og Fagverksmast. Hvert enkelt punkt i kurven angir det enkelte fundament for masten.



Figur 28. For mast som har betongfundament, typisk rund form, registreres omriss av fundamentet.

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Ytterkant av mastens fotavtrykk
FKB høyderefaranse	Fot mast
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering
FKB-D	Påkrevd registrering

## Egenskapstabell for objekttype: Masteomriss

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
beliggenhet	GM_Curve	.KURVE	[1..1]
type	«CodeList» Mastekonstruksjon	..MASTEKONSTRUKSJON	[0..1]

## Restriksjoner

Navn:	Beskrivelse:

type	(EnkelStolpe, StorStolpe, Fagverksmast eller Annet) registreres for master hvor det er mulig å tolke funksjonen i bildene.
------	--

### 3.9. «FeatureType» Nettverkstasjon

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** et fysisk, gjerne bygningsmessig, objekt som inneholder komponenter som gjør en eller annen behandling av vann, elektrisk strøm, signal eller annet som det nettverket den er en del av fører. Komponenter som gjør behandlingen kan for eksempel være pumper for vann, transformatorer for elektrisk strøm, forsterkere for signal osv.



Figur 29. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Nettverkstasjon

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Egenskapen *plassering* benyttes for å klassifisere type Nettverkstasjon. I FKB skiller det på disse nettverkstasjonen; frittstående, minikiosk, mastearrangement og mastefotkiosk.

Fortrinnsvis skal både punkt og omriss inngå i FKB. Ved små bygninger eller dårlig innsyn ved kartkonstruksjon kan bare punkt benyttes. Når nettverkstasjonen er registrert i matrikkelen, registreres den som bygning. Dette gjelder typisk for bygninger med areal større enn 15 m<sup>2</sup>.

Ved fotogrammetrisk registrering kan det være vanskelig å skille minikiosk, pumpestasjon og andre bygninger fra hverandre. Det anbefales derfor manuskart for korrekt registrering.

Kan avgrenses av Nettverkstasjonsomriss. Omriss (Nettverkstasjonsomriss) skal om mulig alltid registreres.

I FKB er det ikke påkrevd å registrere Nettverkstasjon med *plassering Mastearrangement i FKB-C og FKB-D områder fotogrammetrisk*.

#### Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter Nettverkstasjon
FKB høydereferanse	Topp av senter Nettverkstasjon
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering

FKB-D

Påkrevd registrering

HØRING

**Egenskapstabell for objekttype: Nettverkstasjon**

<b>Navn:</b>	<b>Type:</b>	<b>SOSI_navn:</b>	<b>Mult.:</b>
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
posisjon	GM_Point	.PUNKT	[1..1]
plassering	«CodeList» Stasjonsplassering	..STASJONSPLASSERING	[1..1]
omriss	«FeatureType» Nettverkstasjonomriss	..OMRISS	[0..1]

## Presiseringer til beskrivelsen av kodelistekoder

Figurer og skisser knyttet til bruk av bestemte kodelister og koder.

### Stasjonsplassering - Kodenavn: Frittstående

**Definisjon:** frittstående nettverkstasjon i form av liten bygning



Figur 30. Eksempel på registrering av frittstående nettverkstasjon som representasjonspunkt. Uten manus vil det være vanskelig å skille disse fra andre bygninger, og man må derfor påregne at slike nettverkstasjoner blir registrert som Bygning

### Stasjonsplassering - Kodenavn: Mastearrangement

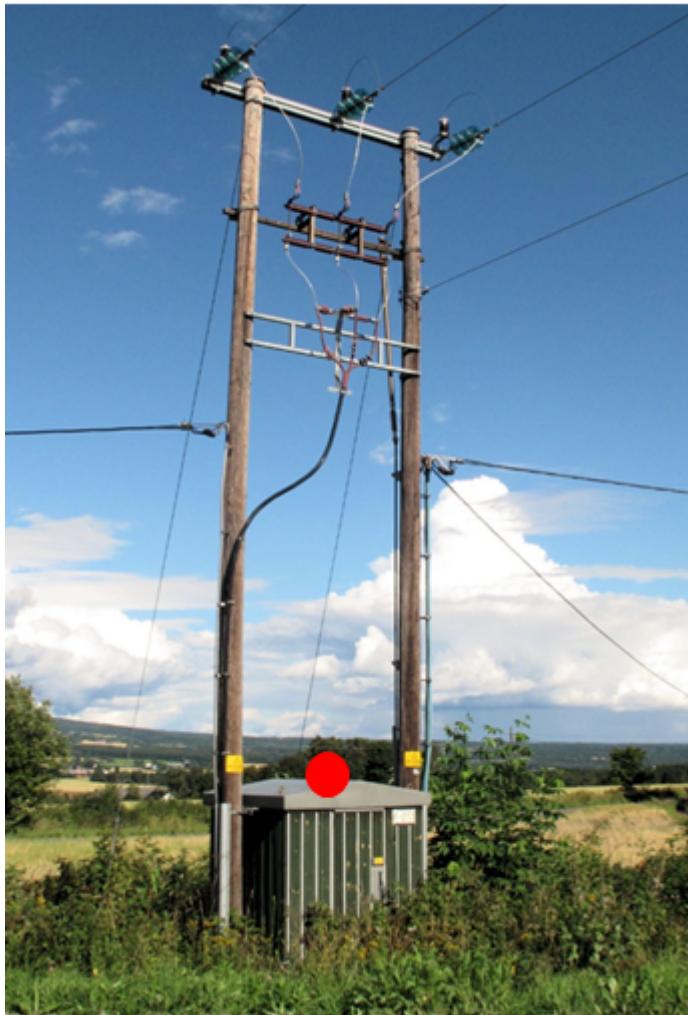
**Definisjon:** nettverkstasjon hengende i mast



Figur 31. Eksempel på registrering av mastearrangement som representasjonspunkt.

### Stasjonsplassering - Kodenavn: Mastefotkiosk

**Definisjon:** plassering av nettverkstasjon på bakkenivå mellom mastefundamentene



Figur 32. Eksempel på registrering av mastefotkiosk som representasjonspunkt.

### Stasjonsplassering - Kodenavn: Minikiosk

**Definisjon:** nettverkstasjon som minikiosk



Figur 33. Eksempel på registrering av minikiosk som representasjonspunkt.

### 3.10. «FeatureType» Nettverkstasjonomriss

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** ytre avgrensning av nettverkstasjonen, i grunnriss

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Liten bygning som inneholder transformator for fordeling av elektrisitet.

Ved små bygninger eller dårlig innsyn ved kartkonstruksjon kan bare punkt benyttes. Når nettstasjon er registrert i matrikkelen, registreres den som bygning. Dette gjelder typisk for bygninger med areal større enn 15 m<sup>2</sup>.

Nettverkstasjonomriss beskriver omrisset av en Nettverkstasjon.



Figur 34. Eksempel på registrering av Nettverkstasjonomriss.

#### Føringer

FKB grunnrissreferanse	Ytterkant nettstasjon
FKB høyderefaranse	Topp ytterkant nettstasjon
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering
FKB-D	Påkrevd registrering

### Egenskapstabell for objekttype: Nettverkstasjonomriss

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
beliggenhet	GM_Curve	.KURVE	[1..1]

### 3.11. «FeatureType» Skap

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** beskyttelseskasse plassert vanligvis på bakken, som inneholder koblinger for elektrisk strøm, signal eller annet

Merknad: Kan også være på størrelse med kiosk.



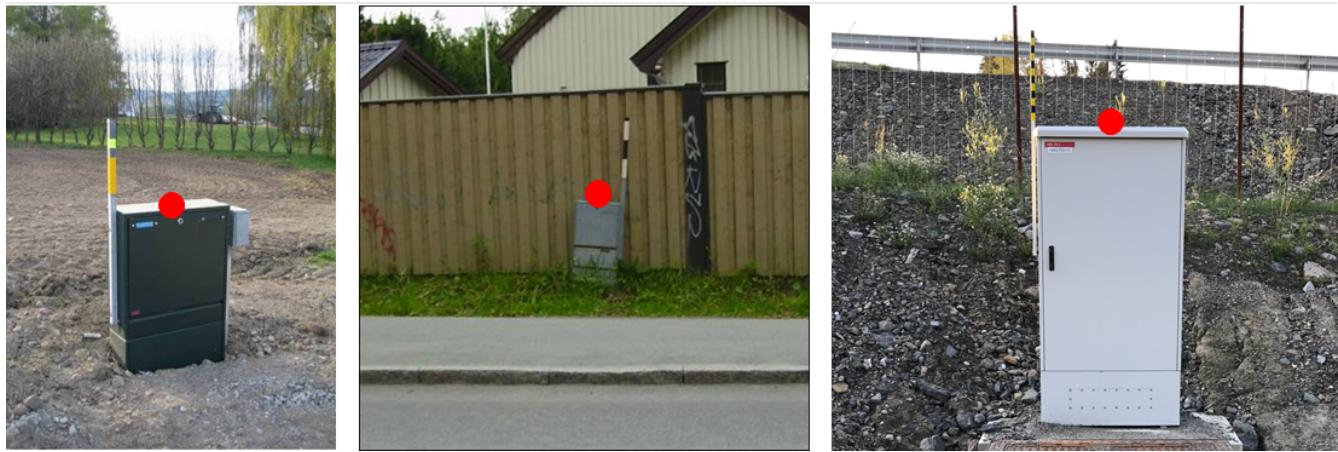
Figur 35. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Skap

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Skap for fordeling av elektrisitet eller ekom. Brukes ved registrering av koblingsbokser (-skap) for elektrisitet og ekom på bakken, inntil hus, inntil gjerder m.m.

Ofte står flere skap tilhørende flere etater/fagområder inntil hverandre. Det kan være vanskelig å skille de enkelte skap fra hverandre.

For å sikre god fullstendighet og riktig tolkning ved fotogrammetrisk registrering anbefales det å etablere manus eller signalere skapene.



Figur 36. Eksempel på registrering av skap.

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter topp skap
FKB høyderefaranse	Topp skap
FKB-A	Opsjonell registrering
FKB-B	Opsjonell registrering
FKB-C	Registreres ikke
FKB-D	Registreres ikke

## Egenskapstabell for objekttype: Skap

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
posisjon	GM_Point	.PUNKT	[1..1]

### 3.12. «FeatureType» Trase

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** den mest mulig geografisk riktige posisjonen for en framføring av ledning(er)



Figur 37. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Trase

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Brukes ved registrering av traseer mellom master. En trase beskriver den geografisk plassering for en eller flere ledninger.

Registreres som rett linje mellom punkter i master. Det skal kun registreres nodepunkt eller knutepunkt der hvor traseen er tilknyttet et annet fysisk objekt (Mast, Nettverkstasjon eller Flymarkør).

Ved fotogrammetrisk registrering kan det være vanskelig å skille mellom hva som er lavspent og ekom. Det kan derfor være aktuelt å lage manus før kartkonstruksjon.

Ved fjordspenn og overføringer over dal der ledningene forgreiner seg og avstanden mellom hver enkel ledning er større enn 15 meter, skal det registreres en trase pr. ledning.

Lange luftspenntraseer over fjorder og lignende skal registreres som ei sammenhengende kurve mellom endemastene. Når slike spenn har markører, skal traseen registreres med et punkt i kurven som er lik markørens koordinat (rett linje fra markør til markør).

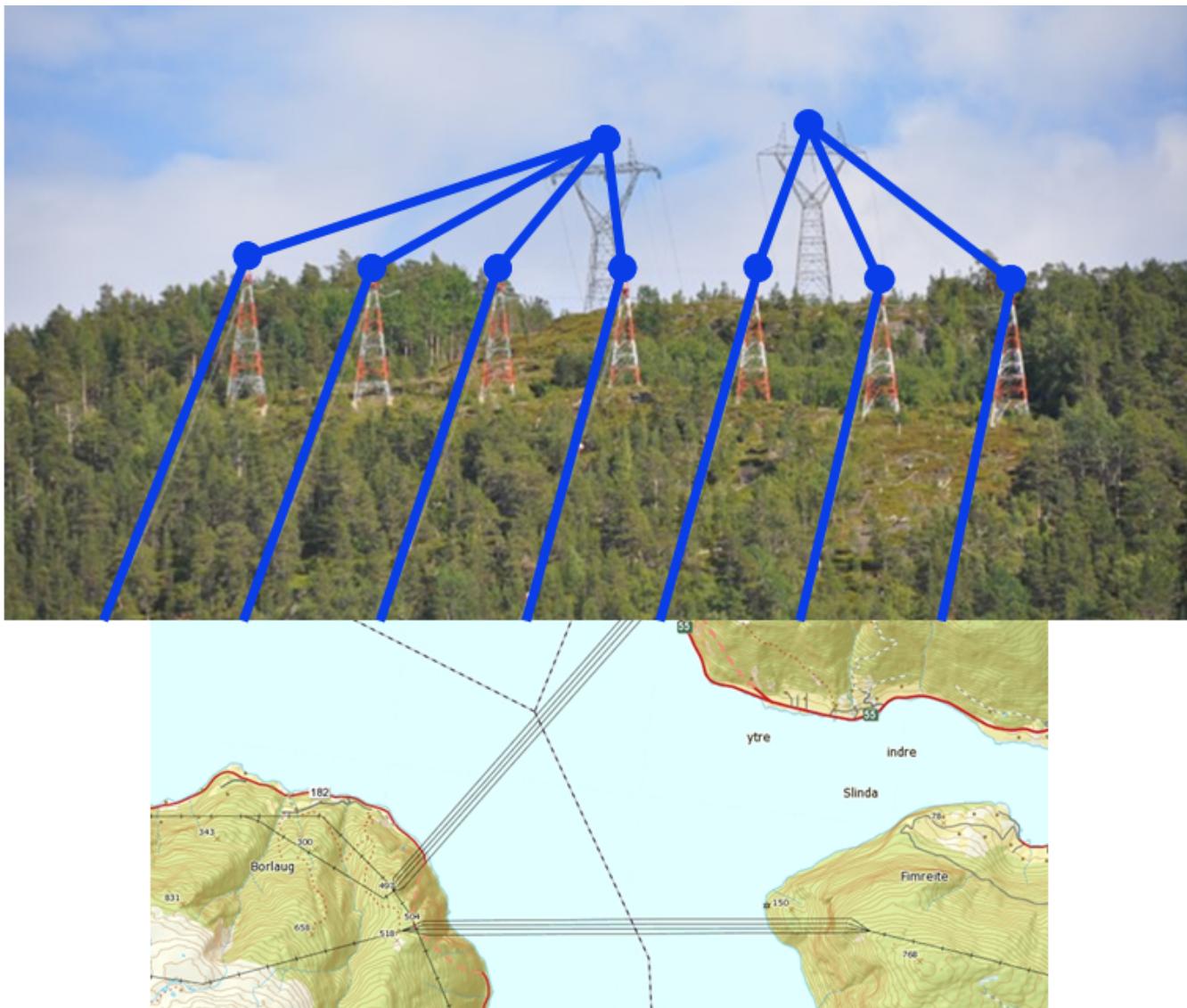
I FKB er det kun traseer som er synlige i terrenget som skal registreres (luftspenn).

Det skal dannes nodepunkt (knutepunkt) mellom tilstøtende traseer. Situasjonen avgjør om nodepunktet skal etableres i 2D eller 3D. Hvert punkt i trasen skal ha lik koordinat som objekttype Mast, Nettverkstasjon eller Flymarkør.

#### I FKB er følgende påkrevd å registrere fotogrammetrisk:

- høgspenttraseer
- andre traseer (luftspenn) lengre enn 100 meter

Lavspent, belysning og ekom traseer skal ikke fotogrammetrisk registreres med mindre dette avtales særskilt (er opsjonelt).



Figur 38. Eksempel på registrering av trase med forgreining, samt hvordan en fjordoverføring med forgreining skal synliggjøres i kartet.

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter mastkonstruksjon, nettverkstasjon eller flymarkør
FKB høydereferanse	Topp mast (absolutt høyeste punkt), nettstasjon eller flymarkør. Høyden kan være vanskelig å bestemme nøyaktig.
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering

FKB-D

Påkrevd registrering

HØRING

## Egenskapstabell for objekttype: Trase

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
beliggenhet	GM_Curve	.KURVE	[1..1]
antallLaserPunkt	Integer	..ANTALL_LASERPUNKT	[0..1]
maksVertikalAvstand	«dataType» VertikalAvstandLedning	..MAKS_VERTIKALUTSTREKNING	[0..1]
maksVertikalAvstand.verti kalhøydeposisjon	GM_Point	.NØHKOOR	[1..1]

maksVertikalAvstand.vertikalhøyde	«dataType» Real	...VERTIKALHØYDE	[1..1]
minVertikalAvstand	«dataType» VertikalAvstandLedning	..MIN_VERTIKALUTSTREK NING	[0..1]
minVertikalAvstand.vertikalhøydeDeposisjon	GM_Point	.NØHKOOR	[1..1]
minVertikalAvstand.vertikalhøyde	«dataType» Real	...VERTIKALHØYDE	[1..1]
trasenavn	CharacterString	..TRASENAVN	[0..1]

## Restriksjoner

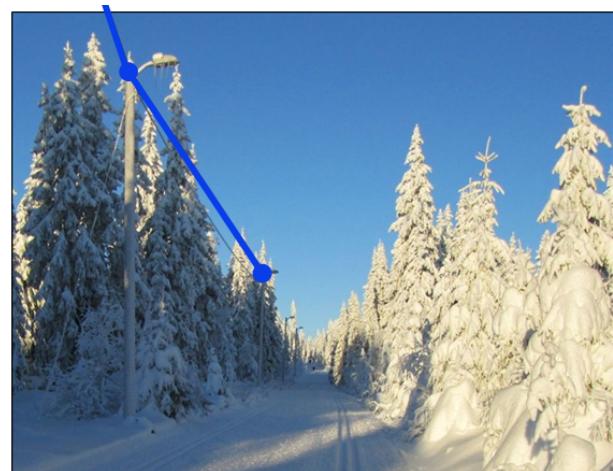
Navn:	Beskrivelse:
trasenavn	registreres ikke fotogrammetrisk
antallLaserPunkt	registreres ikke fotogrammetrisk
maksVertikalAvstand	registreres ikke fotogrammetrisk
minVertikalAvstand	registreres ikke fotogrammetrisk

## Presiseringer til beskrivelsen av kodelistekoder

Figurer og skisser knyttet til bruk av bestemte kodelister og koder.

### Ledningsnettverkstype - Kodenavn: Belysningsanlegg

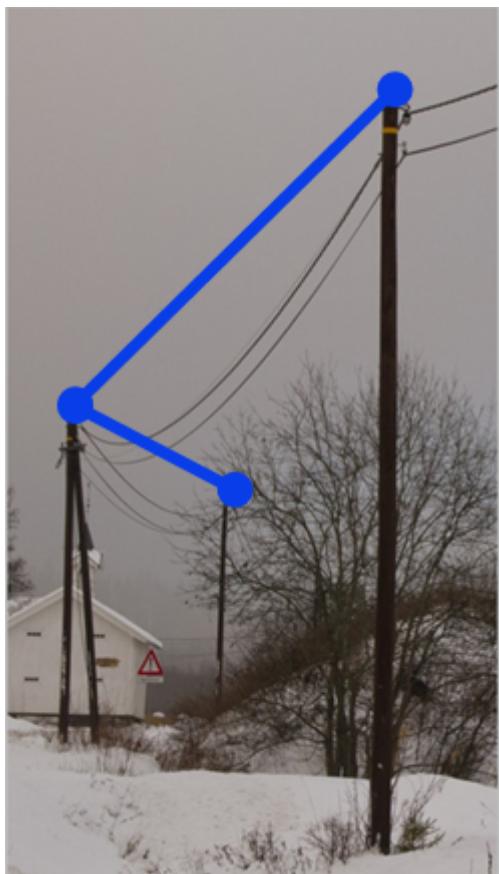
**Definisjon:** nettverk som brukes til utendørsbelysning



Figur 39. Eksempel på registrering av trase for belysningsanlegg. Til venstre er det gatelys og til høyre lysløype.

### Ledningsnettverkstype - Kodenavn: Ekom

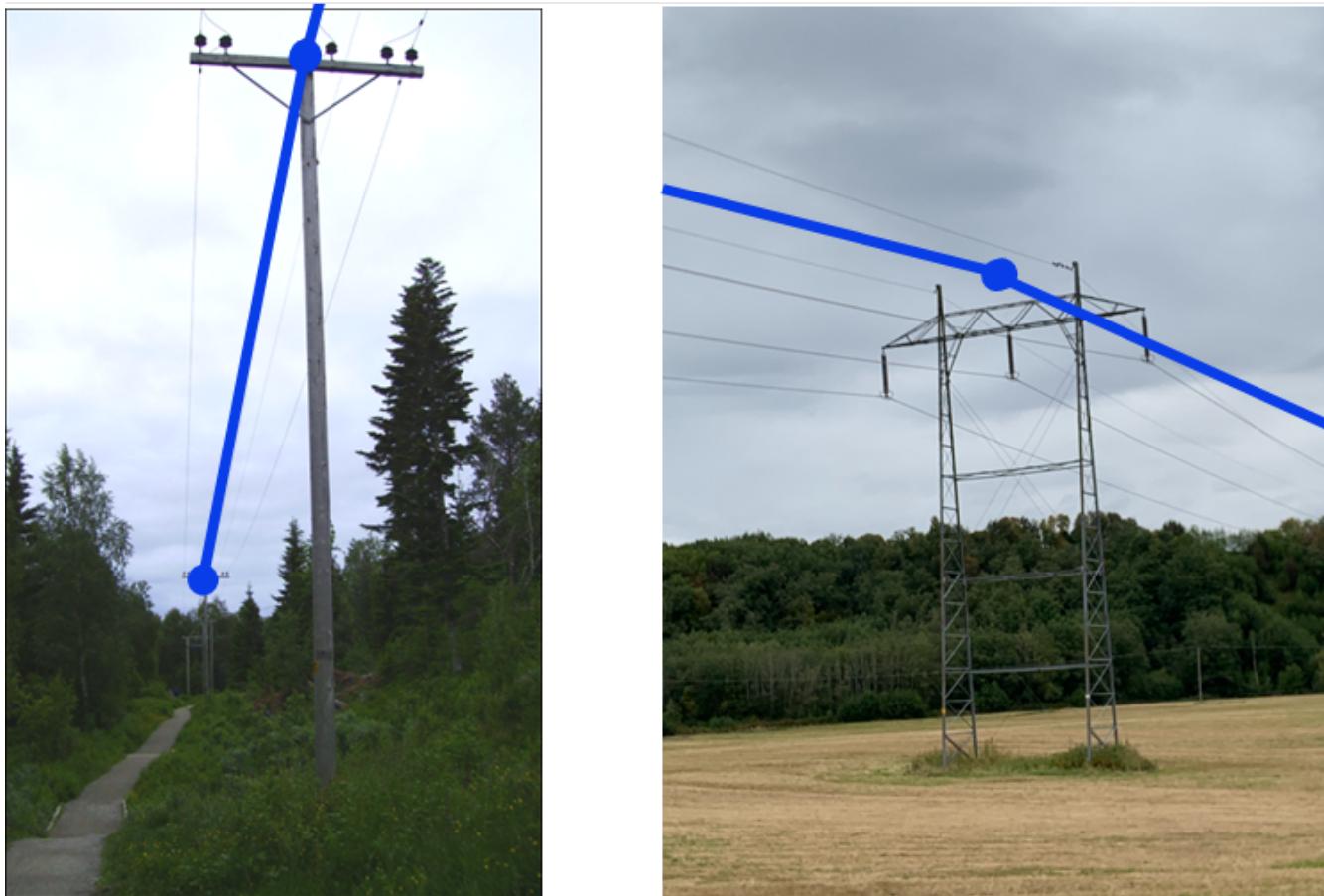
**Definisjon:** anlegg for eKom-luftledninger, f.eks. fiberkabler, telefonstolper og -ledninger



Figur 40. Eksempel på registrering av ekomlinje. I eksemplet benytter ekom-traseen de samme stolpene som en lavspenttrasen (fellesføring).

### Ledningsnettverkstype - Kodenavn: Høgspentnett

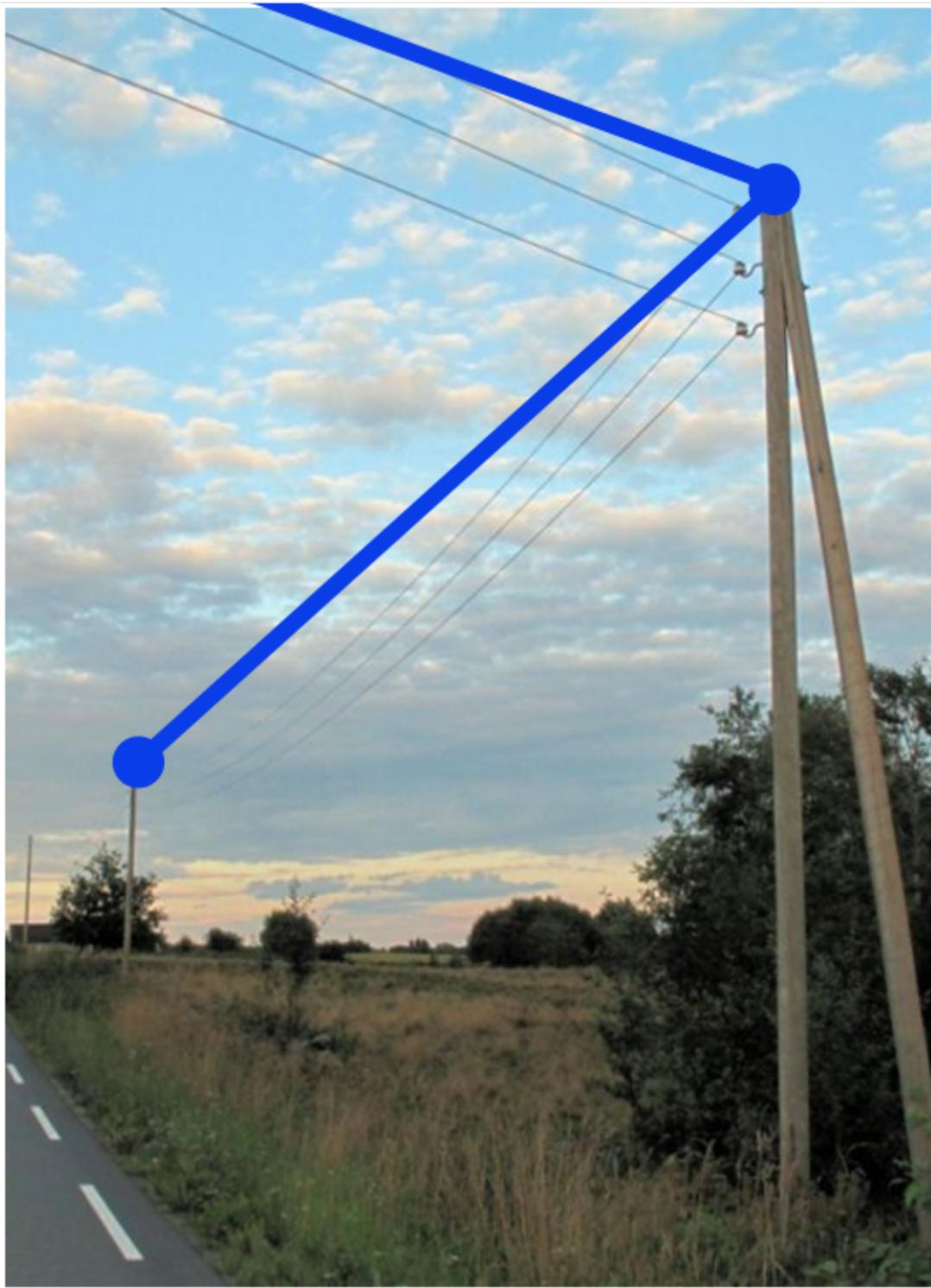
**Definisjon:** høgspentnett, spenning større enn 1 kV



Figur 41. Eksempel på registrering av høgspentlinje

**Ledningsnettverkstype - Kodenavn: Lavspentnett**

**Definisjon:** lavspentnett, spenning mindre eller lik 1 kV



Figur 42. Eksempel på registrering av lavspentlinje.

### 3.13. «FeatureType» Vindturbin

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** en kontainer som betegner en hel "vindmølle". En vindturbin har en generator



Figur 43. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Vindturbin

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

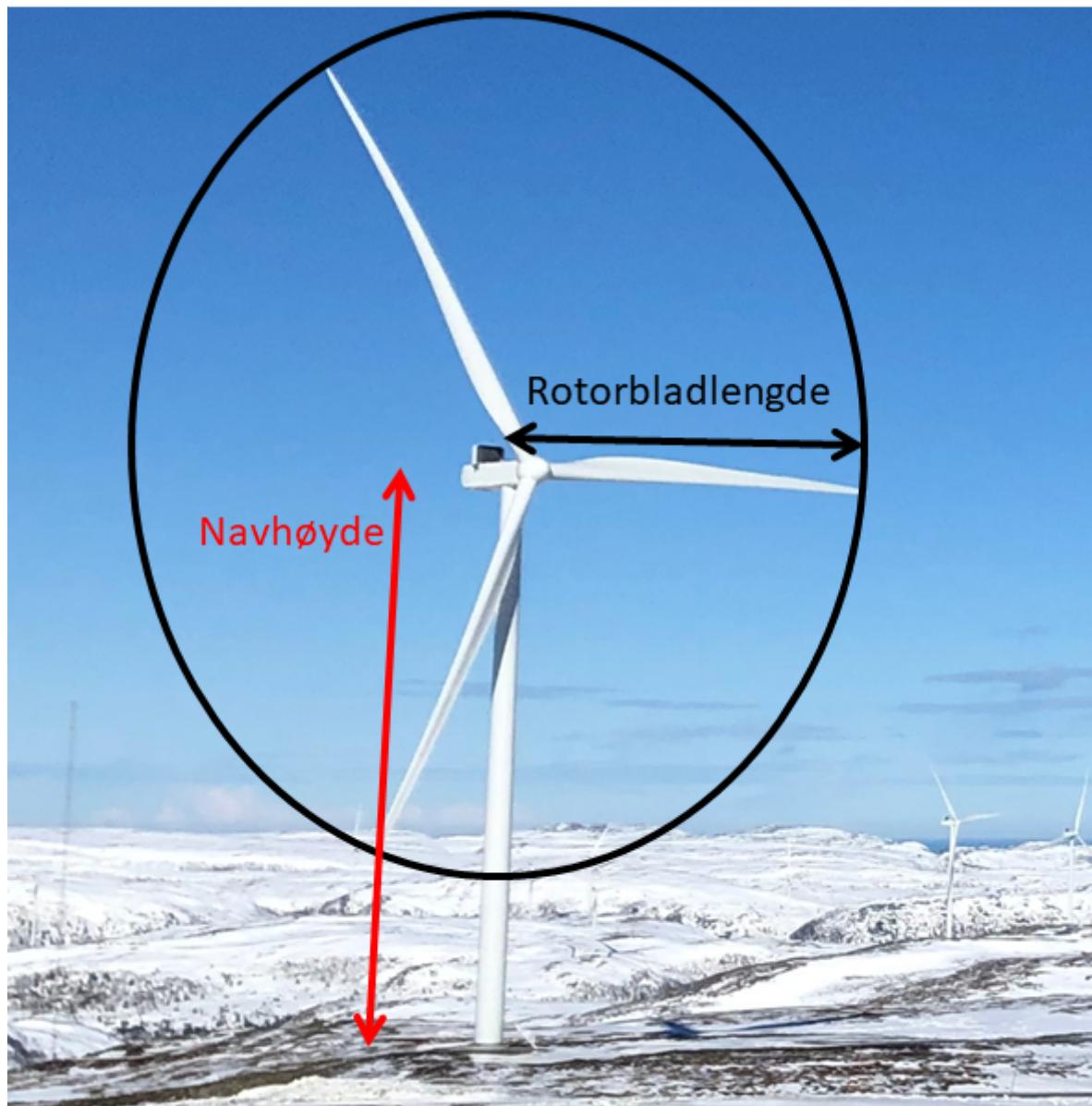
Benyttes for å registrere vindturbiner.

Egenskapene *navhøyde* og *rotorbladlengde* skal registreres for å angi utstrekning til Vindturbinen. Disse egenskapene, i tillegg til registrert posisjon, kan benyttes til visualisere den romlige utstrekningen for vindturbinen.

Fotavtrykket for Vindturbin registreres som Vindturbinomriss.



Figur 44. Eksempel på registrering av Vindturbin (topp nav)



Figur 45. Illustrasjon som viser betydningen av egenskapene Navhøyde og Rotorbladlengde

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Senter vindturbin
FKB høyderefaranse	Top nav for vindturbin
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering
FKB-D	Påkrevd registrering

### Egenskapstabell for objekttype: Vindturbin

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
posisjon	GM_Point	.PUNKT	[1..1]
rotorblatlengde	Real	..ROTORBLADLENGDE	[0..1]
navhøyde	Real	..NAVHØYDE	[0..1]
omriss	«FeatureType» Vindturbinomriss	..OMRISS	[0..1]

## Restriksjoner

Navn:	Beskrivelse:
rotorbladlengde	skal registreres fotogrammetrisk ved nykonstruksjon
navhøyde	skal registreres fotogrammetrisk ved nykonstruksjon

### 3.14. «FeatureType» Vindturbanomriss

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** ytre avgrensning av vindturbanens fotavtrykk på bakken

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Omriss av Vindturbin



Figur 46. Eksempel på registrering av vindturbanomriss

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Ytterkant av vindturbinens fundament
FKB høydereferanse	Fot vindturbin
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering
FKB-D	Påkrevd registrering

## Egenskapstabell for objekttype: Vindturbanomriss

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
beliggenhet	GM_Curve	.KURVE	[1..1]

### 3.15. «FeatureType» Åk

**Definisjon fra FKB produktspesifikasjon:** en hovedsaklig liggende konstruksjon festet i (vanligvis) to master, ei på hver side av bane

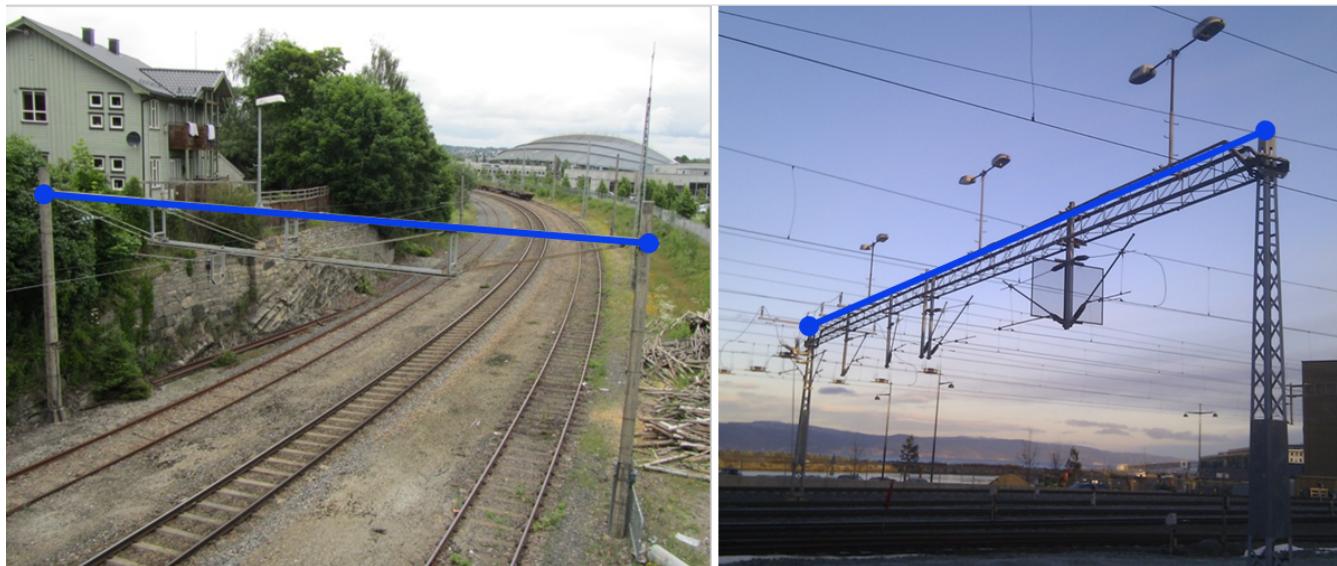
Merknad FKB: "Beina" er egne objekter (objekttype Mast), og ikke del av objektet av objekttypen Åk.



Figur 47. Illustrasjon fra produktspesifikasjon av Åk

#### Tilleggsinformasjon for fotogrammetrisk registrering

Horisontal konstruksjon i stål, som regel med mast i hver ende, for opphenging av kontaktledning, signalanlegg eller belysning. I FKB registreres Åk kun i forbindelse med bane.



Figur 48. Eksempel på registrering av Åk. Den enkelte mast registreres i tillegg.

## Føringer

FKB grunnrissreferanse	Endepunkt Åk
FKB høyderefaranse	Topp Åk
FKB-A	Påkrevd registrering
FKB-B	Påkrevd registrering
FKB-C	Påkrevd registrering
FKB-D	Påkrevd registrering

## Egenskapstabell for objekttype: Åk

Navn:	Type:	SOSI_navn:	Mult.:
identifikasjon	«dataType» Identifikasjon	..IDENT	[0..1]
identifikasjon.lokalId	CharacterString	...LOKALID	[1..1]
identifikasjon.navnerom	CharacterString	...NAVNEROM	[1..1]
identifikasjon.versjonId	CharacterString	...VERSJONID	[0..1]
oppdateringsdato	DateTime	..OPPDATERINGSDATO	[0..1]
datafangstdato	Date	..DATAFANGSTDATO	[1..1]
verifiseringsdato	Date	..VERIFISERINGSDATO	[0..1]
registreringsversjon	«CodeList» Registreringsversjon	..REGISTRERINGSVERSJON	[0..1]
informasjon	CharacterString	..INFORMASJON	[0..1]
høydereferanse	«CodeList» Høydereferanse	..HREF	[1..1]
medium	«CodeList» Medium	..MEDIUM	[1..1]
kvalitet	«dataType» Posisjonskvalitet	..KVALITET	[1..1]
kvalitet.datafangstmetode	«CodeList» Datafangstmetode	...DATAFANGSTMETODE	[1..1]
kvalitet.nøyaktighet	Integer	...NØYAKTIGHET	[0..1]
kvalitet.synbarhet	«CodeList» Synbarhet	...SYNBARHET	[0..1]
kvalitet.datafangstmetode Høyde	«CodeList» Datafangstmetode	... DATAFANGSTMETODEHØYDE	[0..1]
kvalitet.nøyaktighetHøyde	Integer	...H-NØYAKTIGHET	[0..1]
driftsmerking	CharacterString	..DRIFTSMERKING	[0..1]
eierOrgNr	CharacterString	..EIERORGNR	[0..1]
eksternPeker	URI	..EKSTERNPEKER	[0..*]
hovedbruk	«CodeList» Ledningsnettverkstype	..LEDNINGSNETTVORKSTY PE	[1..1]
beliggenhet	GM_Curve	.KURVE	[1..1]

## 4. Datakvalitet

For detaljer om kvalitetsmodellen som er benyttet her henvises det til [FKB Generell del, kapittel 8](#)

De forskjellige objekttypene er delt inn i forskjellige [Kvalitetsklasser](#) som styrer krav til nøyaktighet og fullstendighet ved registrering.

### 4.1. Kvalitetskrav

*Tabell 3. Krav til logisk konsistens*

Kvalitetselement	Kvalitetsmål	Referanse	Krav	Kommentar
Domenekonsistens	Antall enheter som ikke er i samsvar med domenet	NS-EN ISO19157:2013/016 /1	0 feil	Objekttyper, egenskaper og egenskapsverdier skal være i tråd med datamodellen. Kontrolleres f.eks. ved GML-validering eller SOSI-kontroll.
Topologisk konsistens	Antall ulovlige løse ender	Geodatakvalitet:2014/201/1	0 feil	Traseer som er knyttet sammen i virkeligheten skal ha felles nodepunkt (2D eller 3D) i leverte data
Topologisk konsistens	Antall ulovlige egenoverlappinger	NS-EN ISO19157:2013/027 /1	0 feil	Antall "fram og tilbakelinjer" og doble punkter / kick-backs
Topologisk konsistens	Antall ulovlige egenkryssinger	NS-EN ISO19157:2013/026 /1	0 feil	Antall elementer i dataene som ulovlig krysser seg selv («grisehaler»)

Logisk konsistens kontrolleres vha. SOSI-kontroll eller kontroll mot GML-skjema. Gjelder alle kvalitetsklasser.

*Tabell 4. Krav til egenskapskonsistens*

Kvalitetselement	Kvalitetsmål	Referanse	Krav
Klassifikasjonsriktighet	Prosentandel feil klassifiserte egenskaper	Geodatakvalitet:2014/5 08/1	Maksimalt 0.5% feilklassifisering

Gjelder alle kvalitetsklasser.

Tabell 5. Krav til fullstendighet

Kvalitetselement	Kvalitetsmål	Kvalitetsklasse Fullstendighet	Referanse	Krav
Manglende objekter	Prosentandel manglende objekter	1	Geodatakvalitet:2014/102/1	Maksimalt 0,5% manglende objekter
Manglende objekter	Prosentandel manglende objekter	2	Geodatakvalitet:2014/102/1	Maksimalt 2% manglende objekter
Overskytende objekter	Prosentandel overskytende objekter	1	Geodatakvalitet:2014/101/1	Maksimalt 0,5% overskytende objekter
Overskytende objekter	Prosentandel overskytende objekter	2	Geodatakvalitet:2014/101/1	Maksimalt 2% overskytende objekter

Krav til fullstendighet og egenskapskonsistens kontrolleres mot flybilder (ortofoto) som ble brukt under kartkonstruksjon.

Tabell 6. Oversikt over krav til stedfestingsnøyaktighet (systematisk avvik / standardavvik ) for ulike nøyaktighetsklasser i de ulike FKB-standardene

FKB-Standard		Nøyaktighetsklasser			
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
FKB-A	Grunnriss	3 / 10	5 / 15	10 / 35	15 / 55
	Høyde	3 / 10	5 / 15	8 / 25	12 / 40
FKB-B	Grunnriss	5 / 15	6 / 20	10 / 35	15 / 55
	Høyde	5 / 15	6 / 20	10 / 35	15 / 50
FKB-C/D	Grunnriss	15 / 48	15 / 55	20 / 70	30 / 100
	Høyde	15 / 48	20 / 70	25 / 90	40 / 150

Krav til stedfestingsnøyaktighet kontrolleres mot uavhengige innmålinger med bedre kvalitet som

f.eks. laserdata eller landmåling. Hvilke objekttyper som inngår i hvilke kvalitetsklasser er angitt under.

### Grove feil

Grove feil regnes som avvik større enn 3 ganger krav til standardavviket angitt i tabellen over. Kravet er at maksimalt 1 % av registrerte objekter skal ha avvik som kategoriseres som grove feil.

## 4.2. Kvalitetsklasser

Ved angivelse av toleranser for stedfestingsnøyaktighet er objekttypene inndelt i 4 klasser, og ved angivelse av toleranser for fullstendighet er objekttypene inndelt i 2 klasser.

Nedenfor følger en oversikt over hvilken klasse objekttypene i FKB-Ledning tilhører.

Tabell 7. Kvalitetsklasser for objekttypene i FKB-Ledning

Objekttype	Kvalitetklasse Grunnriß	Kvalitetklasse Høyde	Kvalitetklasse Fullstendighet
Bardun	4	4	2
Flymarkør	4	4	1
Kanal	2	2	2
Kum	2	2	2
Kumlokk	2	2	2
Lysarmatur	3	3	2
Mast	3	3	1
Masteomriss	3	3	1
Nettverkstasjon	3	3	2
Nettverkstasjonomriss	3	3	2
Skap	2	2	2
Trase	4	4	2
Vindturbin	3	3	1
Vindturbinomriss	3	3	1
Åk	3	3	1

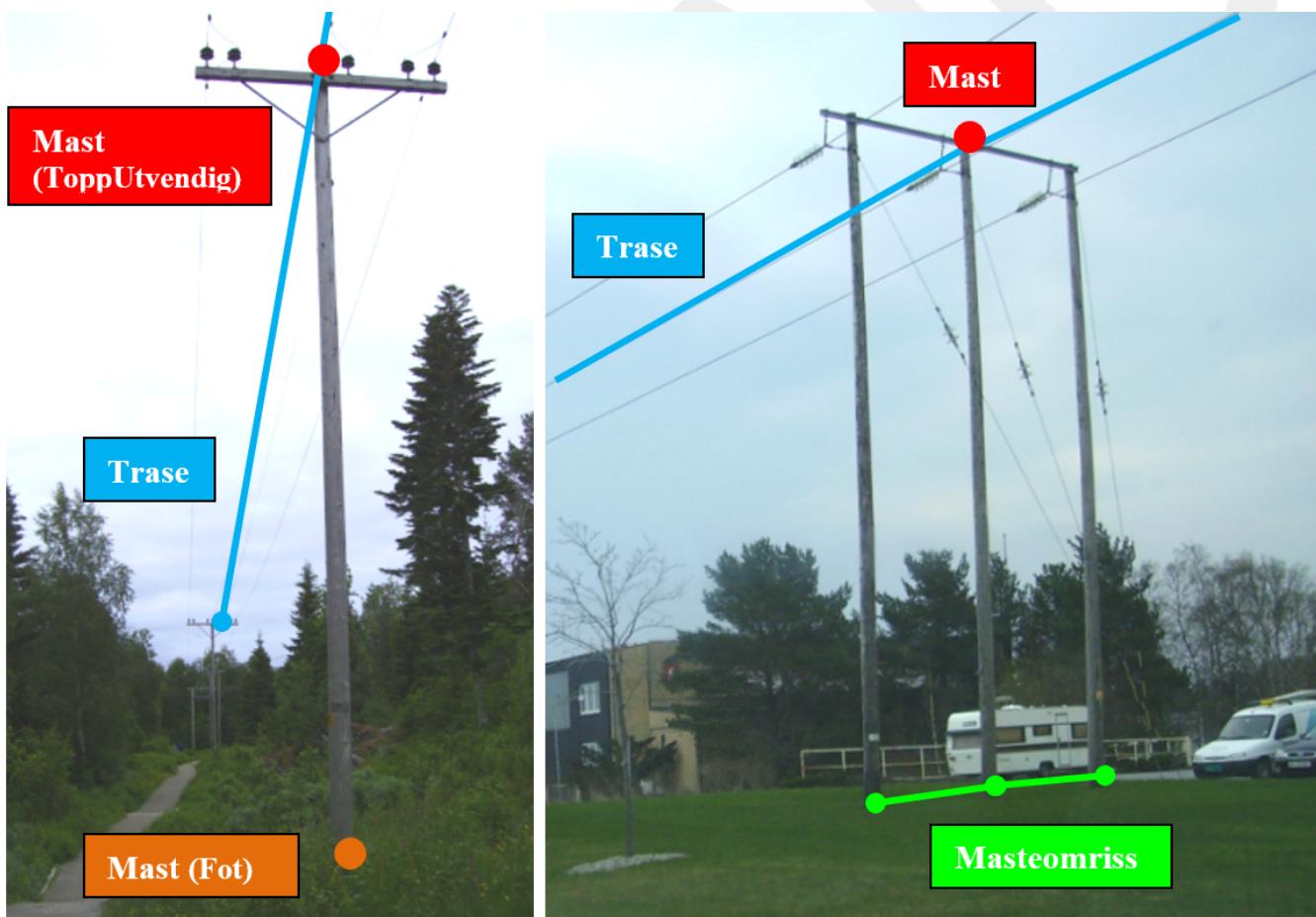
## 5. Tilleggsinformasjon

### 5.1. Prinsipp for geometrisk registrering

I dette avsnittet redegjøres det for prinsippene i geometrimodellen. Dette avsnittet sammen med spesifikasjonen for den enkelte objekttype er grunnlaget for å forstå hvordan objektene skal registreres og sammenhengen mellom dem.

#### 5.1.1. Høgspent

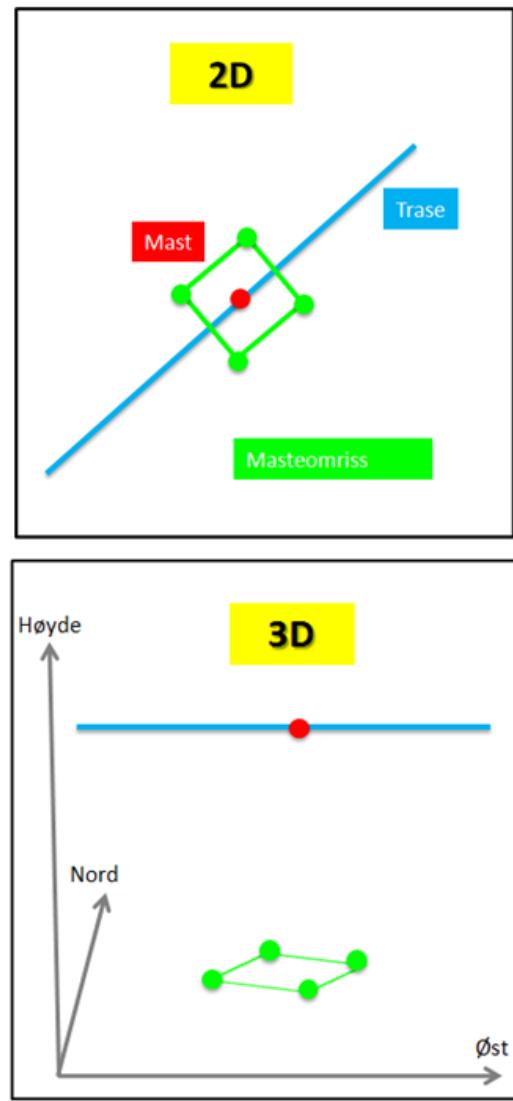
Under er en beskrivelse av geometrimodellen for master, stolper og ledninger for elektrisitet. Det presiseres at geometrimodellen som benyttes i FKB ikke har som intensjon å kartfeste alle komponenter knyttet til master og traseer (alle ledninger, traverser, isolatorer etc.). Målsettingen er å registrere mastene på en slik måte at de kan gjengis på en god måte både i 2D og i 3D.



Figur 49. Eksempel på hvordan master med flere linje/ledere forenkles i FKB.

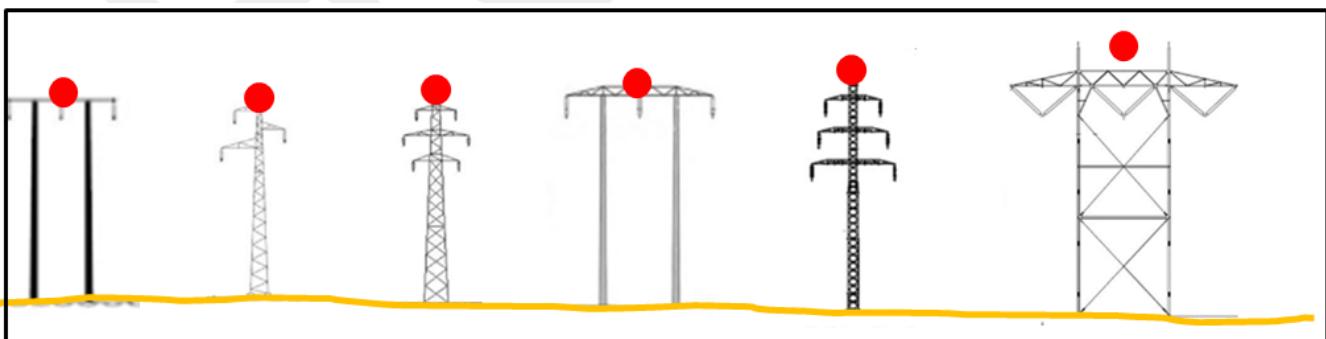
I eksemplet til venstre i figuren over registreres topp mast (rødt punkt) og senter ledningstrase fra topp mast videre til neste topp mast (blå strek). I enkelte tilfeller kan man ha registrert både topp og fot samme mast. Begge registreringene skal da beholdes, men skiller med egenskapen ledning høydereferanse.

I eksemplet til høyre i figuren over registreres Masteomriss som en KURVE (grønn strek). Hvert enkelt punkt i kurven angir hver enkelt stolpe i masten. I figuren er det også vist hvilke objekttyper som skal benyttes for nyregistrering av Mast og Trase.



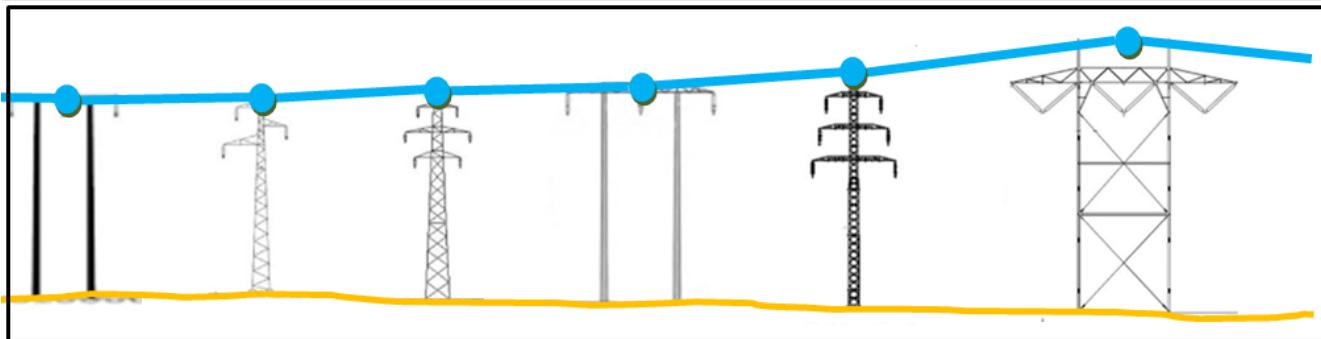
Figur 50. Eksempel på hvordan en fagverksmast med flere ledninger forenkles i FKB. I dette tilfellet registreres senter topp mast, omriss av fundament og senter ledningstrase. Ved at man registrerer høyde på mast og trase, kan man lage en forenklet 3D-modell av masten.

#### Eksempel på registrering av Mast



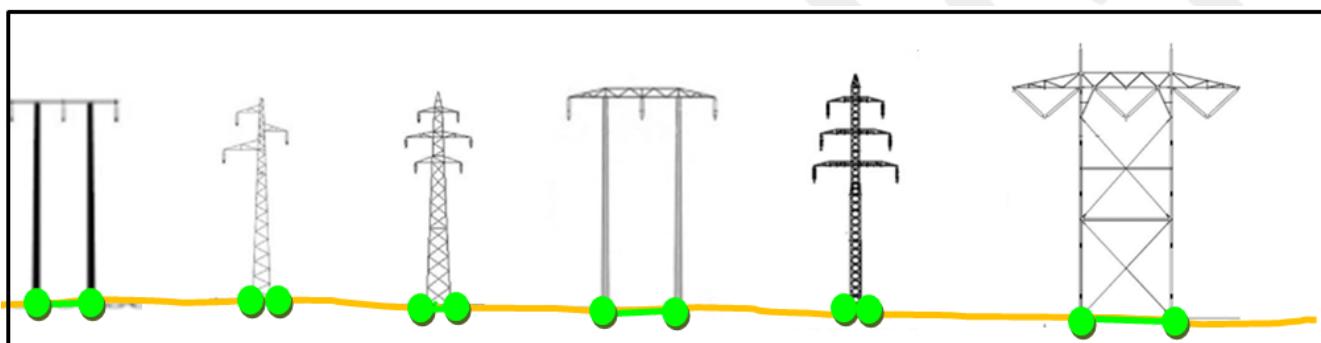
Figur 51. Senterpunkt for hver enkelt mast i høgspentlinjer. Høyden registreres som topp mast. (Kilde: Mastefiguren er hentet fra NVE)

#### Eksempel på registrering av Trase



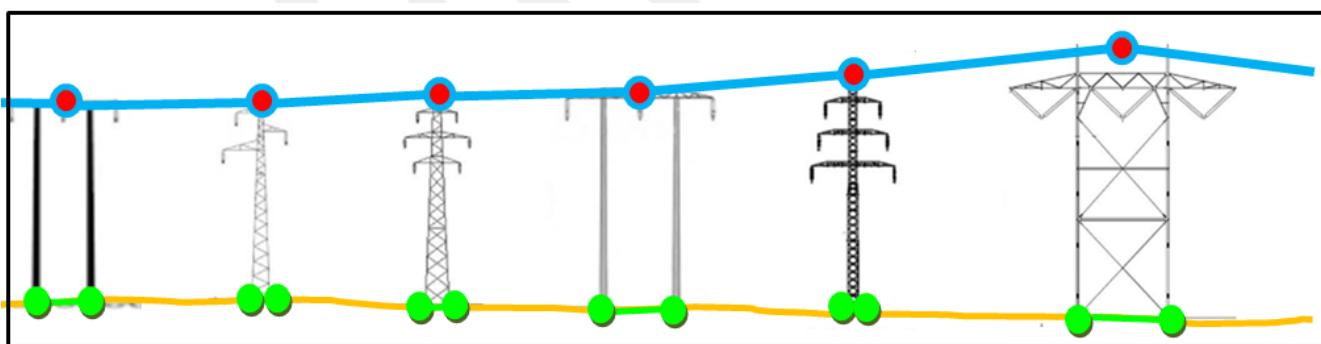
Figur 52. Trase for høgspent. I høgspenttraseen skal det for hver mast settes inn et punkt i traseen (kurven) med lik koordinat som masten. Dette for å knytte masten til høgspenttraseen. (Kilde: Mastefiguren er hentet fra NVE)

#### Eksempel på registrering av Masteomriss



Figur 53. I de tilfellene masten er representert med ett eller flere ”fundamenteringspunkt” skal dette registreres med egen geometri. (Kilde: Mastefiguren er hentet fra NVE)

#### Eksempel på registrering av Mast, Masteomriss og Trase



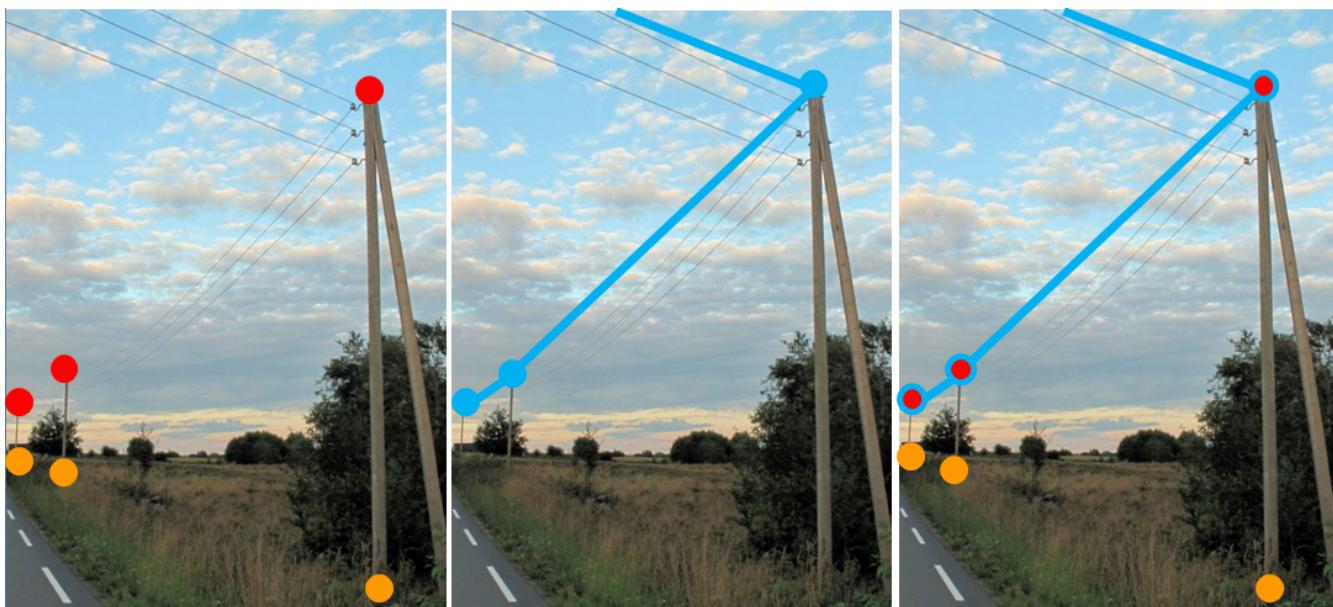
Figur 54. Samlet oversikt over registrerte objekter for høgspenttraseer (Kilde: Mastefiguren er hentet fra NVE)

### 5.1.2. Lavspent, ekos og belysningsanlegg

Lavspent registreres etter samme modell som høgspent. Mastene i lavspent registreres fortrinnsvis som mast med høyderefaranse topp mast (rødt punkt), alternativt med høyderefaranse på bakken. Ved fotogrammetrisk registrering vil mastene normalt være registrert som topp mast, mens ved landmåling vil ofte mastene være registrert ved bakken (fot stolpe). I begge tilfellene skal man benytte objekttype Mast, men det er viktig at man registrerer høyderefaranse for masten ved bruk av egenskapen ledning høyderefaranse.

I en del tilfeller kan man ha registrert både topp og fot mast slik som i eksemplet under. Typisk er fot mast landmålt, mens topp mast kommer fra fotogrammetri. Topp mast skal alltid registreres fotogrammetrisk i de tilfellende hvor masten kun har høyderefaranse fot.

I lavspenttraseen (blå linje) skal det settes inn et punkt med lik koordinat som masten (blått punkt). Dette for å markere hvert mastepunkt/knekkpunkt i traseen, samt knytte masten til lavspenttraseen.



Figur 55. Eksempel på registrering av lavspentnett. I dette tilfellet er både fot og topp mast registrert, men det er ikke påkrevet å registrere både fot og topp mast.

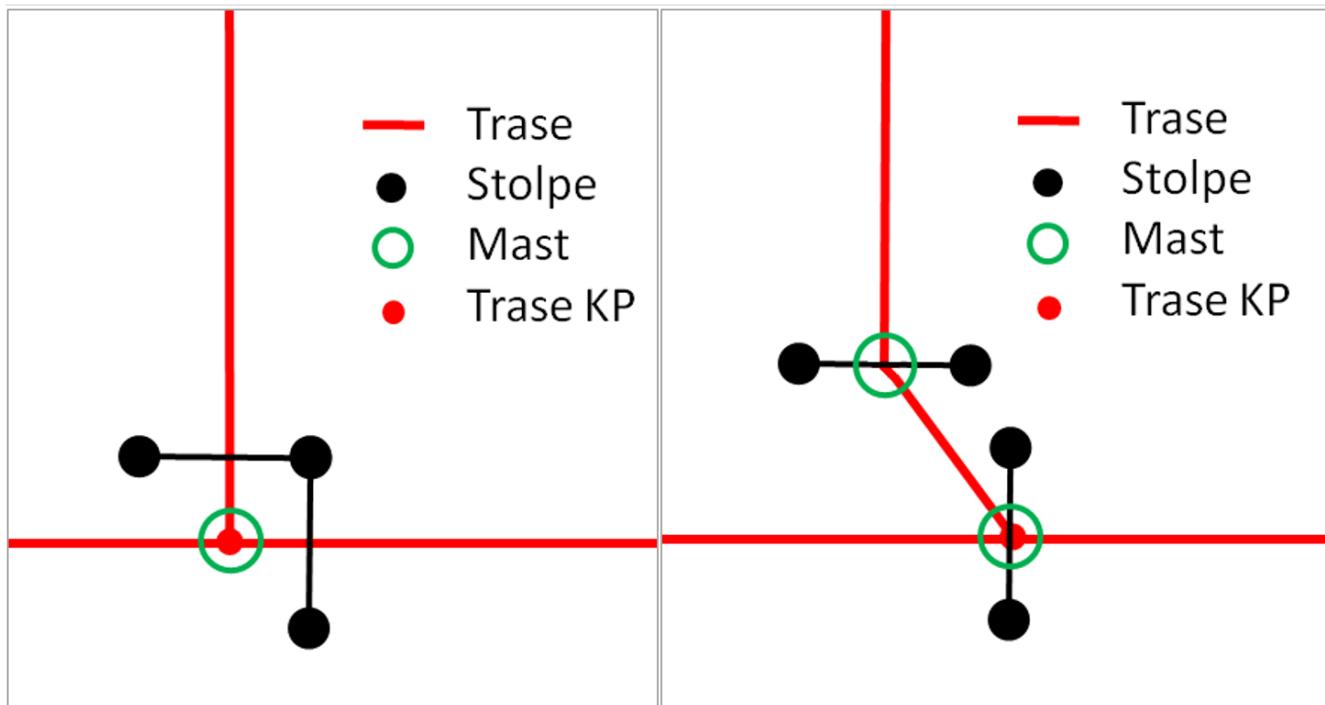
## 5.2. Spesielt om registrering av traseknutepunkt

Når to eller flere lavspent- og/eller høgspenttraseer møtes skal det etableres et knutepunkt med lik koordinat som masten. Knutepunktets høydeverdi (høyderefaranse) skal alltid være topp mast. Dette gjelder i de tilfeller hvor to eller flere traseer er koblet sammen i en mast.

Mastene i slike traseknutepunkt kan være utformet på mange ulike måter. Hovedregelen for hvordan master konstrueres er som følger:

- En mast er samling av en eller flere stolper som er knyttet sammen med traverser, slik at stolpene fysisk sett er koplet sammen og mekanisk påvirker hverandre. Hvis flere stolper geografisk står i nærheten av hverandre, men ikke fysisk er knyttet sammen, altså ikke mekanisk påvirker hverandre, skal de registreres som to eller flere master.
- Blir det definert to eller flere master, skal det registreres trase mellom mastepunktene.

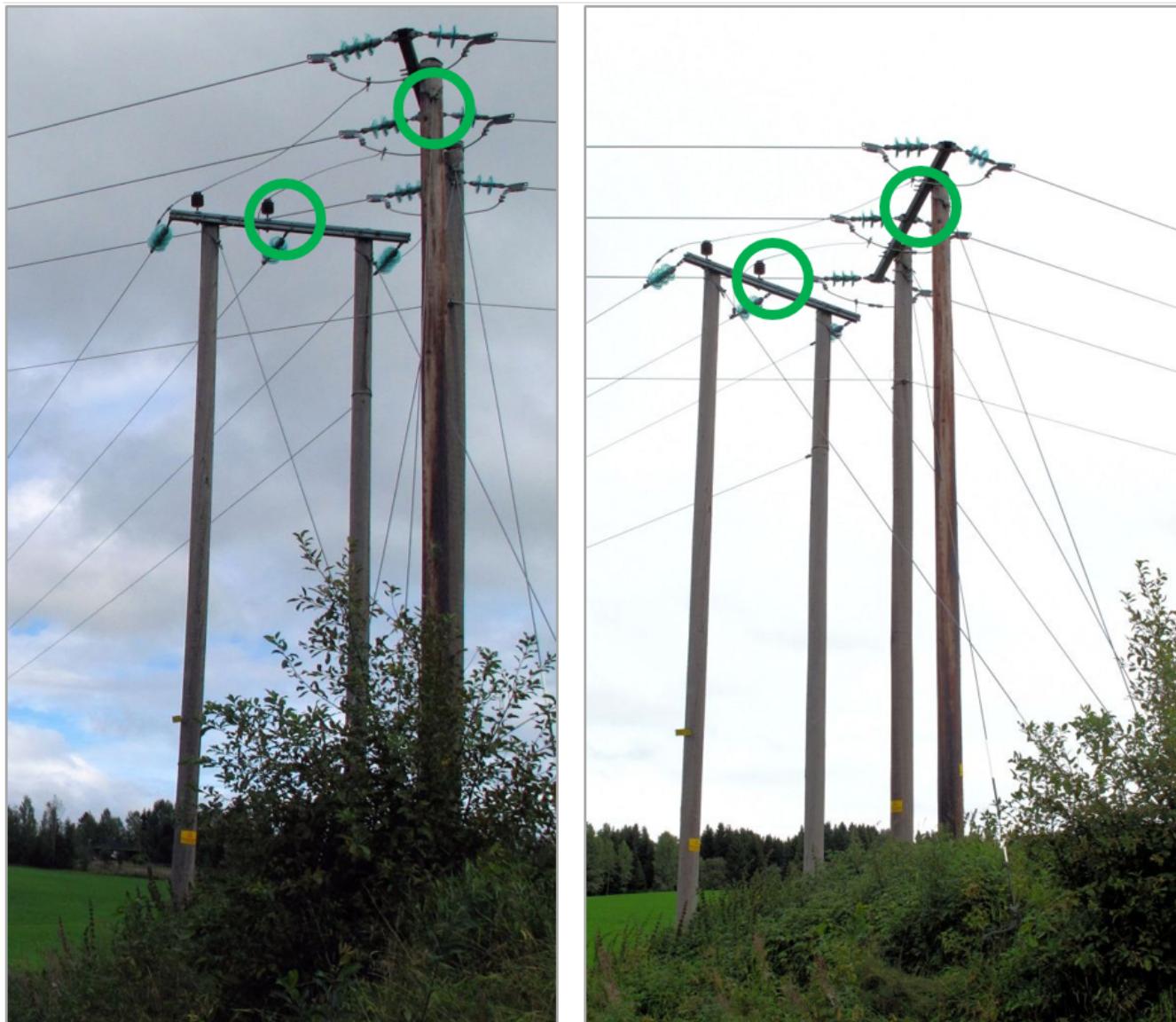
Skissen under illustrerer når et traseknutepunkt skal registreres som en mast kontra to master.



Figur 56. Eksempel på registrering av mast(er) og traseknutepunkt



Figur 57. Traseknutepunkt som skal registreres som en mast (mastepunkt = grønn ring)

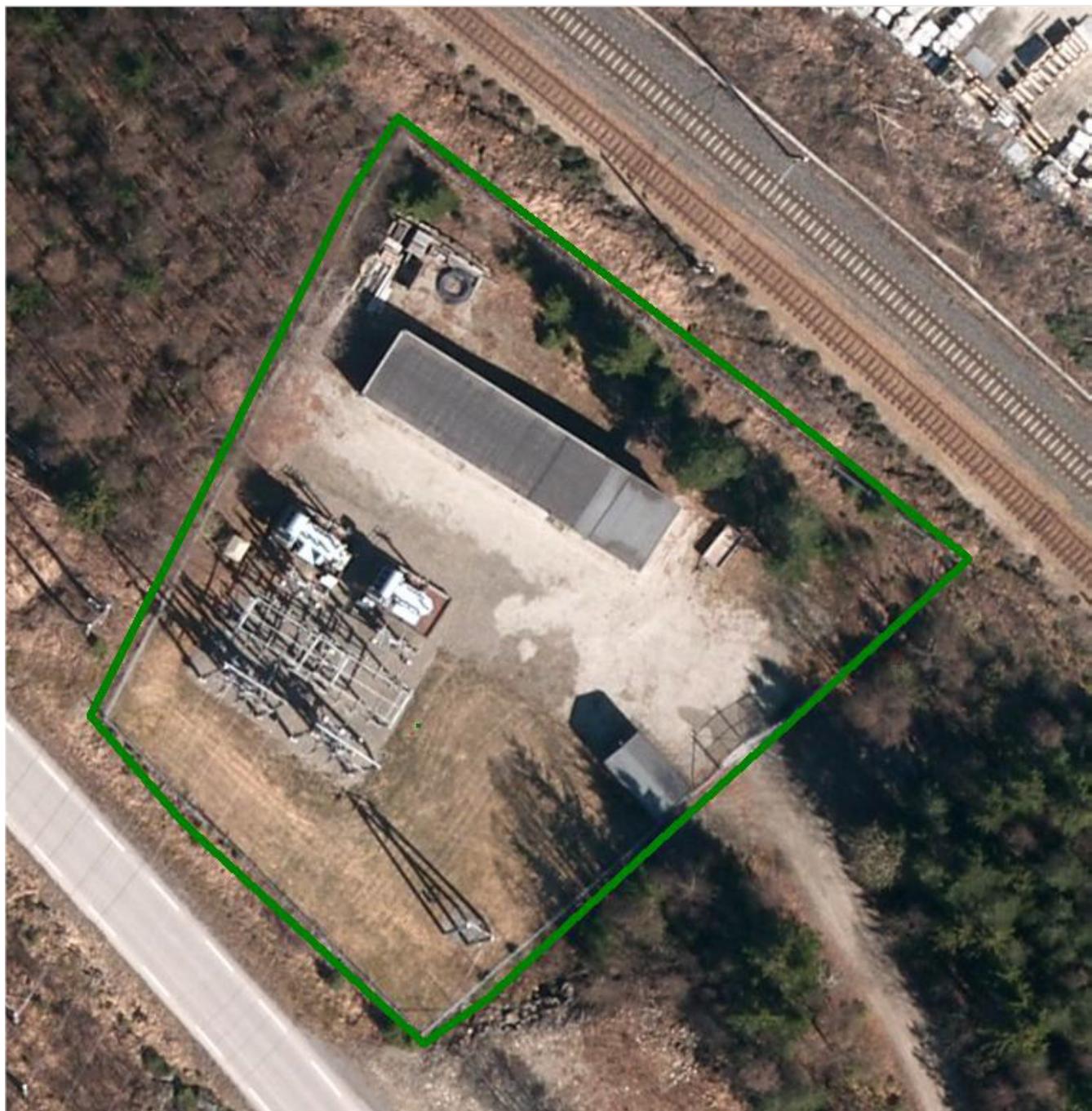


Figur 58. Traseknutepunkt som skal registreres som to master (mastepunkt = grønn ring)

### 5.3. Spesielt om registrering av ledningsdata ved større trafostasjoner

Ved trafostasjoner skal koplingsobjekter, master og ledning registreres som spesifisert i denne spesifikasjonen. Det samme gjelder bygninger, veger, gjerder etc. skal registreres som normalt. Andre ledningsdetaljer (som for eksempel samleskinner, brytere, avledere osv.) skal ikke registreres.

Området innenfor gjerdet for trafostasjon skal registreres som arealbruksområde industriområde i FKB-Arealbruk. Se spesifikasjonen av [FKB-Arealbruk 5.0](#) for detaljer.



Figur 59. Avgrensing av trafostasjon skal gjøres ved hjelp av arealbruksobjekt IndustriOmråde

# Vedlegg A: Forklaring til registreringsinstrukser for fotogrammetrisk registrering

## A.1. UML-modell for Fotogrammetriske registreringsinsruks

For å sørge for at det er fullt samsvar mellom FKB produktspesifikasjonene og registreringsinstruksene for datafangst er det utarbeida et opplegg med egne UML-datamodeller for registreringsinstruksene. I korte trekk går dette ut på at det tas en kopi av UML datamodellen for FKB produktspesifikasjonene der det legges inn justeringer og ekstrainformasjonen med tanke på datafangst. Disse UML-modellene følger ikke noen SOSI-standard, men er utarbeide med tanke på å kunne generere ut godt lesbar dokumentasjon og maskinlesbare filer for validering (SOSI-kontroll, GML-skjema etc.). UML datamodellene finnes i SOSI modellregister.

Registreringsinstruksene består av UML-elementer ([se veiledning for å lese UML-diagrammer](#)). Alle objekttyper listes derfor ut som "FeatureType" slik de er modellert i UML. Assosiasjoner i FKB listes i registreringsinstruksene ut i egenskapstabellen (med en FeatureType som datatype). I forbindelse med fotogrammetrisk registrering vil hovedregelen være at assosiasjoner håndteres som opsjonelle egenskaper, dvs. at de ikke registreres.

## A.2. Informasjon som angis om alle objekttyper

- Definisjon hentet fra FKB-produktspesifikasjon
- Bilde/skisse hentet fra FKB-produktspesifikasjon
- Tilleggsbeskrivelse for objekttypen for fotogrammetrisk registrering
- Bilder/skisser med bildetekst for fotogrammetrisk registrering
- Tabell med **Føringer** for fotogrammetrisk registrering. Se tabell under for en forklaring på hvilke føringer som kan være angitt og hva disse betyr.
- Egenskapstabell hentet fra FKB-produktspesifikasjon. Denne inneholder alle egenskaper for objekttypen. Både de som skal registreres fotogrammetrisk og alle andre.
- Tabell med **Restriksjoner** er angitt for noen objekttyper. Denne tabellen inneholder egenskaper det er knyttet spesielle krav til ved fotogrammetrisk registrering.
- For objekttyper med egenskaper som benytter kodelister der disse kodeverdiene skal klassifiseres fotogrammetrisk finnes det også **Presiseringer til beskrivelsen av kodelistekoder**. Her listes de aktuelle kodene for fotogrammetrisk registering ut med en definisjon/beskrivelse som skal ligge til grunn for klassifiseringen og gjerne også forklarende bilder/skisser.

Tabell 8. Føringer for registrering som er angitt i registreringsinstruksene

Føring	Verdier	Kommentar
FKB-A	Registreres ikke / Opsjonell registrering / Påkrevd registrering	Finnes på alle objekttyper
FKB-B	Registreres ikke / Opsjonell registrering / Påkrevd registrering	Finnes på alle objekttyper
FKB-C	Registreres ikke / Opsjonell registrering / Påkrevd registrering	Finnes på alle objekttyper
FKB-D	Registreres ikke / Opsjonell registrering / Påkrevd registrering	Finnes på alle objekttyper
FKB høydereferanse	Fritekst som angir høydereferanse for registrering av geometrien til objekttypen	Finnes på alle objekttyper
FKB grunnrissreferanse	Fritekst som angir grunnrissreferanse for registrering av geometrien til objekttypen	Finnes på alle objekttyper
FKB-A minstestørrelse	Fritekst som angir minstestørrelse for registrering i FKB-A	Finnes bare på objekttyper der det er minstestørrelser for registrering
FKB-B minstestørrelse	Fritekst som angir minstestørrelse for registrering i FKB-B	Finnes bare på objekttyper der det er minstestørrelser for registrering
FKB-C minstestørrelse	Fritekst som angir minstestørrelse for registrering i FKB-C	Finnes bare på objekttyper der det er minstestørrelser for registrering
FKB-D minstestørrelse	Fritekst som angir minstestørrelse for registrering i FKB-D	Finnes bare på objekttyper der det er minstestørrelser for registrering
FKB registeringsmetode	Fritekst som angir krav til registeringsmetode for objekttypen	Finnes bare på objekttyper der dette er relevant

**Merknad:** Føring for minstestørrelser gjelder automatisk for en mindre detaljert FKB-standard. Dersom det bare er angitt krav til minstestørrelser i FKB-A gjelder denne automatisk også for de mindre detaljerte FKB-standardene om ikke annet er spesielt angitt.