

SOSI Del 3

Produktspesifikasjon for

Felles KartdataBase

(FKB)

SOSI DEL 3 PRODUKTSPEKIFIKASJON FOR FELLES KARTDATABASE (FKB)	1
1 Produktidentifikasjon og ansvar	4
1.1 Navn og versjonsnummer på produkt	4
1.2 Definisjon av Felles KartdataBase (FKB)	4
1.3 Formål med FKB	4
1.4 Ansvar for FKB	4
1.5 Kriterier for FKB	4
1.6 Endringslogg	5
1.7 Søkord	5
1.8 Revisjon	5
2 Formål og omfang	6
3 Referanser	6
3.1 Formaliserte dokumenter	6
4 Definisjoner og forkortelser	6
4.1 Definisjoner	7
4.2 Forkortelser	10
5 Generelle og prinsipielle forhold	12
5.1 FKB-datasett	12
5.2 Inndeling av FKB-standarder i ulike områdetyper	12
5.2.1 FKB-A-standard	15
5.2.2 FKB-B-standard	16
5.2.3 FKB-C-standard	17
5.2.4 FKB-D-standard	18
5.2.5 Høydegrunnlag	18
5.3 Uavhengige primærdatasett	19
5.4 Datasett med koblingsnøkler til registerdata	19
5.5 Ajourføring	20
5.6 Oppgradering	21
5.7 Sømløs forvaltning	21
6 Overordnede krav for alle FKB-datasett	22
6.1 Informasjonsmodell for FKB	22
6.1.1 Tekstlig beskrivelse av modellen (fotogrammetrisk registreringsinstruks)	23
6.2 Kvalitetslementer	24
6.2.1 Kvalitetslementer som er beskrevet i Geodatakvalitet	24
6.2.2 Stedfestingsnøyaktighet – inndeling i klasser	26
6.3 Bruk av SOSI-standarden i FKB	27
6.3.1 Generelle konsepter fra SOSI brukt i FKB	27
6.3.1.1 Geotrimmodell i FKB	27
6.3.1.2 Fellesegenskaper fra SOSI-objekt	27
6.3.1.3 Kodelister i FKB	29
6.3.1.4 Datering (DATAFANGSTDATO, VERIFISERINGSDATO og OPPDATERINGSDATO)	29
6.3.1.5 Endringsflagg (..ENDRINGSFLAGG)	31
6.3.1.6 Posisjonskvalitet (..KVALITET)	31
6.3.1.6.1 Nøyaktighet	35
6.3.1.6.2 Synbarhet	35
6.3.1.6.3 H-målemetode	35
6.3.1.6.4 H-nøyaktighet	36
6.3.1.7 Identifikasjon (..IDENT)	36

6.3.1.8	Prosesshistorie (..PROSESS_HISTORIE)	38
6.3.1.9	Kopidata (..KOPIDATA)	38
6.3.1.10	Informasjon (..INFORMASJON).....	38
6.3.1.11	Registreringsversjon (..REGISTRERINGSVERSJON).....	38
6.3.1.12	KantUtsnitt	39
6.3.2	SOSI-format realisering av FKB	40
6.3.2.1	SOSI filhode.....	40
6.3.2.1.1	Oppløsning (..ENHET).....	40
6.3.2.1.2	SOSI-versjon (..SOSI-VERSJON)	41
6.3.2.1.3	SOSI-nivå (..SOSI-NIVÅ).....	41
6.3.2.1.4	Datum, projeksjon og koordinatsystem (..TRANSPAR).....	41
6.3.2.1.5	Geografisk dekning (..OMRÅDE).....	41
6.3.2.1.6	Språk og tegnsett (..TEGNSETT).....	41
6.3.2.1.7	Objektkatalog (..OBJEKTKATALOG).....	41
6.3.3	GML realisering av FKB	41
6.3.3.1	Egenskapsnavn og SOSI-navn	41
6.3.3.2	Assosiasjoner	41
6.3.3.3	Geometri	42
6.3.3.4	3D koordinater	42
6.3.3.5	Kodelister i GML	42
7	Datafangst.....	43
7.1	Generelle regler for registrering.....	43
7.1.1	Høyderegistrering	43
7.1.2	Krav til punkttetthet for KURVE	43
7.1.3	Sammenknytning i ulike dimensjoner	43
7.2	Fotogrammetrisk registreringsinstruks.....	45
7.2.1	Bruk av Ident	45
7.2.2	Bruk av endringsflagg.....	46
7.2.3	Merking i filhodet	46
7.2.4	Avgrensing av kartleggingsområde	46
7.2.5	Tilbakemeldinger fra kartkontroll.....	47
8	Leveranse.....	48
8.1	Organisasjon	48
8.2	Leveranseformater.....	48
8.3	Geodetisk referansesystem.....	48
8.4	Metadata	48
	Vedlegg A. Historikk.....	49

1 Produktidentifikasjon og ansvar

1.1 Navn og versjonsnummer på produktet

SOSI Del 3 Produktspesifikasjon for Felles KartdataBase (FKB) versjon 4.6

Dette dokumentet er en generell overbygning over de enkelte FKB-produktspesifikasjonene og angir generelle mekanismer i FKB og hvordan de forskjellige delene av spesifikasjonen skal sees i sammenheng.

1.2 Definisjon av Felles KartdataBase (FKB)

FKB er en samling datasett som utgjør en sentral del av grunnkartet

1.3 Formål med FKB

FKB er grunnleggende geografisk informasjon for å utøve lov- og forskriftsbelagte saker og ta gode beslutninger. FKB kan brukes til:

- forvaltningsmessig saksbehandling i kommuner, statlige etater og ledningsetater
- saksbehandling knyttet til plan- og bygningsloven med forskrifter (jf. veilederen Kartgrunnlag for plan- og byggesaksbehandling)
- prosjekteringsformål
- analyse og presentasjon i et integrert informasjonssystem (GIS-system)
- produksjon av kart og avledede produkter med forskjellig krav til innhold, detaljering og stedfestingsnøyaktighet

FKB inngår i det offentlige kartgrunnlaget (DOK).

1.4 Ansvar for FKB

FKB er spesifisert i FKB produktspesifikasjoner. Geovekst-samarbeidet har ansvar for utvikling av disse spesifikasjonene. Dette gjøres i nært samarbeid med kommunene utenfor Geovekst, andre brukere, produsenter og systemleverandører. Geovekst-forum har ansvar for å iverksette arbeid for å utarbeide nye eller revidere FKB-spesifikasjoner og vedtar FKB produktspesifikasjonene.

Det meste av etableringen av FKB-data skjer også gjennom Geovekst-samarbeidet og rettighetshavere vil da være Geovekst-partene. For enkelte områder vil FKB-data være etablert utenfor Geovekst og har andre eier- og rettighetsforhold.

1.5 Kriterier for FKB

Ved vurdering av hvilke datasett/objekter som skal inngå i FKB er følgende kriterier viktige:

- FKB-data skal være vektordata
- FKB-data skal ha et etablert forvaltningsopplegg (FDV)
- FKB-data skal normalt ha en homogen nasjonal dekning
- FKB-data skal normalt ikke være sikkerhetsgraderte data
- FKB-data skal normalt være topografiske/fysiske data (grunnkart/basisdata)
- Data som bare er interessante for en etat/part vil normalt ikke inngå i FKB

1.6 Endringslogg

For komplett oversikt over endringer mellom tidligere versjoner henvises det til endringslogg i de enkelte versjonene.

Versjon 4.6 – 2020-01-01. Endringer fra versjon 4.6 – 2018-01-01

- Justeringer/presiseringer av definisjon/ansvar etc. i kap. 1
- Liste med FKB-datasett flyttet fra kapittel 6.1.1 til kap. 5.1
- Oppdatert beskrivelse av FKB-ABCD og høydegrunnlag i kap. 5
- Modernisering og forenklinger i teksten ellers.

1.7 Søkeord

FKB, primærdatasett, FKB-datasett, terrengform, høydekurve, kyst og sjø, innsjøer og vassdrag, markslag, AR5, annen naturinformasjon, arealbruk, bygninger, bygningsmessige anlegg, vegsituasjon, jernbane, annen samferdsel, lufthavn, ledningsdata, vegnett, stedsnavn, tiltaksbase, økonomisk kartverk, ØK, tekniske kart, TK, N5, N1.

1.8 Revisjon

FKB-spesifikasjonen oppdateres ved behov. Hvert underkapittel av FKB kan oppdateres uavhengig av de andre underkapitlene. Det generelle kapitlet (dette dokumentet) vil normalt oppdateres ved hver oppdatering av et underkapittel.

FKB-spesifikasjonen skal oppdateres maksimalt 1 gang pr. år og ny versjon utgis fortrinnsvis ved nyttår.

En versjon av et FKB-kapittel identifiseres ved et versjonsnummer. Dette nummeret er knyttet til datamodellen (objektkatalogen/applikasjonsskjema). I tillegg kan det utgis revisjoner av FKB-kapitler som ikke innebærer endring i objektkatalog (for eksempel presiseringer i fotogrammetrisk registreringsinstruks). Disse revisjonene merkes da med ny dato, men ikke nytt versjonsnummer.

Meldinger om feil, mangler, erfaringer og ønsker om endringer kan rettes til Geovekst-sekretariatet i Kartverket.

E-postadresse: post@kartverket.no

Adresse: Kartverket
Geovekst-sekretariatet
Postboks 600 Sentrum
3507 Hønefoss
Telefon 32118000

2 Formål og omfang

Produktspesifikasjon for FKB inneholder:

- Generelle og prinsipielle forhold for FKB (dette dokumentet)
- UML- applikasjonsskjema for det enkelte FKB-datasett i SOSI modellregister. Fra UML avledes følgende informasjon:
 - GML- og SOSI-realisering
 - GML- applikasjonsskjema for det enkelte FKB-datasett på <http://skjema.geonorge.no/SOSI/produktspesifikasjon/>
 - SOSI-kontroll definisjonsfiler
 - QMS objektkatalog
- Produktspesifikasjonsdokumenter i henhold til SOSI standard for produktspesifikasjoner som inneholder GML- og SOSI-realisering generert fra UML-modellen.
- Fotogrammetrisk registreringsinstruks for det enkelte FKB-datasett som inneholder detaljerte beskrivelser av hvordan de ulike objekttypene skal registreres fotogrammetrisk for ulike FKB-standarder/områdetyper. Dette inkluderer:
 - Detajlskisser og eksempler
 - Egenskaper til objekttypene
 - Krav til datakvalitet ved fotogrammetrisk registrering

Produktspesifikasjon for FKB inneholder en detaljert beskrivelse av kravene som FKB skal oppfylle for at en leveranse skal ha en tilfredsstillende kvalitet. Den vil i så måte være grunnlaget for produksjon og valg av produksjonsprosesser, -utstyr og -metoder i et FKB-etableringsprosjekt og i et FKB-ajourføringsprosjekt.

Produktspesifikasjonen kan benyttes som teknisk dokumentasjon overfor brukere og brukergrupper.

Gjennom forvaltning kan fullstendighet og stedfestingsnøyaktighet i FKB-datasettene forringes. For å få oversikt over kvaliteten til FKB-dataene i et område må man i tillegg til denne produktspesifikasjonen innhente opplysninger fra dataforvalteren om hvordan FKB-dataene er ajourført og om avvikende kvalitet i forhold til standardkravene.

Alle objekter i FKB skal være kvalitetskodet slik at det fremkommer hvilken stedfestingsnøyaktighet det aktuelle objektet har. Ettersom stedfestingsnøyaktigheten kan forringes gjennom forvaltning er det viktig at sluttbrukeren aktivt bruker kvalitetskodingen i FKB.

3 Referanser

3.1 Formaliserte dokumenter

Det er nødvendig å ha kjennskap til dokumentene under for fullt ut å forstå denne produktspesifikasjonen.

[PBL-KART]	Veiledning til forskrift om kart, stedfestet informasjon, arealformål og digitalt planregister
[G]	Geodatakvalitet
[SOSI]	SOSI (Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon)
[PABG]	Produksjon av basis geodata

Øvrige standarder for geografisk informasjon er også viktige referanser. Disse er tilgjengelig på <https://kartverket.no/geodataarbeid/Standarder/Standarder-for-geografisk-informasjon/>

4 Definisjoner og forkortelser

Nedenfor er en samling av definisjoner benyttet i dette dokument. Enkelte av ordene blir mer utførlig forklart under kapittel 5 Generelle og prinsipielle forhold.

Forkortelsene angitt under punkt 3.1 brukes for å angi kilde for definisjonene. I tillegg brukes [FKB] for å angi at definisjonene er gjort i dette dokumentet.

4.1 Definisjoner

ajourføring

korrigering av innholdet i *geodataene* slik at de fremstiller de faktiske forhold på et gitt tidspunkt, etter de retningslinjer som gjelder for innhold og kvalitet [PABG]

MERKNAD Det er en selvfølge at "konsekvensrettelser" også blir utført. For eksempel når det bygges et nytt hus, blir ofte gjerder, arealbruksgrenser og veger omkring huset forandret. Ajourføring innebærer at alle disse forandringene blir gjort i de aktuelle databaser.

Oppgradering til nyere og bedre standard defineres som noe annet enn ajourføring, selv om det kan gjøres på samme tidspunkt som *periodisk ajourføring*.

applikasjonsskjema

informasjonsmodellene i SOSI-modellregister er modellert som UML-modeller. UML-modellen for et FKB-datasett benevnes som et UML-applikasjonsskjema. Fra UML-applikasjonsskjema kan det automatisk genereres et GML-applikasjonsskjema som beskriver hvordan dataene representeres som GML.

MERKNAD Se objektkatalog

avledet datasett

bearbeidede *primærdata* tilpasset et bestemt bruksområde [FKB]

MERKNAD Avledede data skal i prinsippet ikke ajourføres direkte, men ajourføringen skal komme gjennom automatisk utvelgelse og generalisering fra primærdata. I noen tilfeller vil dette være en for tung prosess slik at en må avvike fra hovedprinsippet. Kalles også generalisert datasett.

EKSEMPEL N5 Kartdata (avledet/generalisert produkt fra *FKB*).

basis geodata

Detaljerte geodata som beskriver det fysiske landskapet ved naturlige eller menneskeskapte objekter. Basisdata brukes til lokalisering og som underlag for temadata. [FKB]

MERKNAD basis geodata er synonymt med begrepet grunnkart (eller grunnkartdata)

datasett

identifiserbar samling av beslektede data [G]

egenskap

navngitt kjennetegn eller karakteristikk av et *objekt*

MERKNAD Egenskap defineres ved navn (for eksempel "bygge-år"), datatype (for eksempel årstall) og verdiområde (for eksempel "Kristi fødsel - dags dato"). Egenskapsverdi er verdien til egenskapen for det aktuelle *objektet*, for eksempel 1998. Egenskapsdata kalles noen ganger for attributtdata.

egenskapsnøyaktighet

uttrykk for hvor godt egenskapsdataene beskriver de aktuelle *egenskapene* [G]

FKB

FKB er en forkortelse for Felles Kartdatabase. Se kapittel 1 for en beskrivelse av FKB.

Fotogrammetrisk FKB

FKB-data som er etablert ved fotogrammetrisk kartlegging [FKB]

MERKNAD I Fotogrammetrisk FKB inngår også enkelte objekttyper som ikke registreres fotogrammetrisk. Eksempel er fiktive avgrensningslinjer og representasjonspunkt.

grunnkart

Grunnkart er et begrep som er synonymt med basis geodata. Se definisjon under basis geodata.

MERKNAD Grunnkart brukes til flere formål og kan danne grunnlag for avledede kart i forskjellige målestokker. Grunnkartet skal være det kartgrunnlaget som skal tjene alle formål som omhandles i plan- og bygningsloven eller dens forskrifter.

fullstendighet

uttrykk for i hvilken grad spesifiserte deler av et produkt finnes i det aktuelle *datasettet* [G]

MERKNAD Fullstendighet karakteriseres ved kvalitetsmålene manglende objekter, overskytende objekter (ønsket om fullstendige geodatabaser innebærer også at det er galt dersom det finnes objekter i databasene som ikke skal være der i henhold til spesifikasjonene) og manglende egenskaper. Fullstendighet kan angis i prosent i relasjon til spesifiserte krav. Informasjon om fullstendighet må være datert.

geodata

stedfestet informasjon [G]

MERKNAD Geodata består av objektidentifikasjon og informasjon om stedfesting og egenskaper. Stedfestingsdataene på sin side kan omfatte både posisjonsdata og geometriske beskrivelsesdata.

kart

generalisert avbildning av geografiske objekter med deres romlige relasjoner; med angitt geodetisk datum, projeksjon og koordinatsystem, samt målestokk dersom avbildningen er analog [G]

kartdata

geodata tilrettelagt for presentasjon av *kart* [PABG]

kontinuerlig ajourhold

fortløpende *ajourføring* basert på rapportering fra forvaltningsrutiner, daglige arbeidsrutiner og samarbeidsparter [PABG]

MERKNAD Kalles også administrativt vedlikehold. Data som samles inn administrativt, kan være digitale stikningsdata eller data fra sluttkontroll av beliggenhet, koordinatfestede grensemerker, markmålte bygninger, senterpunkt bygning, situasjonsplan og melding om landbruksbygg.

kvalitet

i hvilken grad en samling av iboende egenskaper oppfyller krav [G]

MERKNAD I standarden Geodatakvalitet for en nærmere beskrivelse av datakvalitet.

logisk konsistens

hvor godt regler som finnes i spesifikasjonene, er oppfylt [G]

MERKNAD Logisk konsistens betegner sammenhengen mellom produktet og reglene produktet skal oppfylle. Logisk konsistens kan altså måles uten at en kjenner noen "fasit".

EKSEMPEL I SOSI er det spesifisert hvordan en flate skal representeres i en SOSI-fil. Samme regel gjelder for *FKB*. I SOSI er det også beskrevet hvilke *egenskaper* for eksempel en vegkant skal ha. De samme *egenskaper*, eller et utvalg av disse, skal vegkant ha i *FKB*.

metadata

informasjon som beskriver et *datasett* [G]

MERKNAD Hvilke opplysninger som inngår i metadataene, kan variere avhengig av *datasettets* karakter. Vanlige opplysninger er innhold, *kvalitet*, tilstand, struktur, format, produsent og vedlikeholdsansvar.

nøyaktighet

mål for en estimert verdis nærhet til sin sanne verdi eller til det man antar er den sanne verdi [G]

MERKNAD Den estimerte verdien er vanligvis målt eller beregnet. I standarden Geodatakvalitet er de ulike nøyaktighetsmålene beskrevet.

objekt

forekomst (instans) av en *objekttype* [SOSI]

objektkatalog

definisjon og beskrivelse av *objekttyper*, objektegenskaper samt relasjoner mellom *objekter*, sammen med eventuelle funksjoner som er anvendt for *objektet* [SOSI]

EKSEMPEL SOSI-Objektkatalog

objekttype

geografisk objekttype

en klasse av *objekter* med felles egenskaper, forholdet mot andre objekttyper og funksjoner [SOSI]

EKSEMPEL Eksempler på objekttyper er Takkant, Arealbruksgrense og Mønelinje.

områdetype

arealinndeling basert på krav til detaljering/nøyaktighet av basis geodata i området [FKB]

MERKNAD I FKB brukes områdetypen til å si noe om hvilken FKB-standard som bør velges i området (se punkt 5.2). Områdetype brukes også som styrende for krav i standardene "Plassering og beliggenhetsk kontroll" og "Stedfesting av matrikkelenhets- og råderettsgrenser".

oppgradering

forbedring av den datatekniske kvaliteten av eksisterende data [PABG]

periodisk ajourhold

ajourføring som utføres systematisk med jevne mellomrom [PABG]

MERKNAD Ved periodisk ajourføring blir eksisterende data, enten de har vært gjennom *kontinuerlig ajourføring* eller ei, kontrollert og evt. forbedret, og manglende objekter blir supplert. Objekter som ikke er endret, blir ikke kartlagt på nytt. Etter periodisk ajourføring skal *datasettene* minimum tilfredsstille kvalitetskravene for den valgte FKB-standard i området. Det kan være nødvendig også med en oppgradering for å oppfylle kvalitetskravene. Periodisk ajourføring gjøres vanligvis ved fotogrammetri.

presentasjonsdata

tilleggsdata til *FKB* som er nødvendige for å formidle en god presentasjon uten at de opprinnelige datasettene blir berørt [FKB]

MERKNAD Presentasjonsdata lages for presentasjoner i ulike målestokker. Det genereres presentasjonsdata for å ha mulighet til blant annet å redigere, avblende/slette, skrive om eller flytte tekster og symboler i kartbildet, uten at *datasettene* blir berørt.

EKSEMPEL Eksempler på presentasjonsdata er tekstdata generert fra datasett der tekst, tall eller symboler er ferdig plassert i kartbildet. En annen type presentasjonsdata er avblendingspolygoner som brukes til å fjerne unødig mye data i et aktuelt kartbilde.

primærdatasett

et definert geodatasett som består av de mest detaljerte og nøyaktige data innen et definert område, har en viss utbredelse og jevnlig blir produsert og/eller ajourholdt [G]

MERKNAD Primærdatasett skal være presentasjons- og produktuavhengige. De skal kunne danne utgangspunkt for forskjellig bruk og forskjellige produkter. Det er derfor krav om en viss utbredelse og produksjon før en kan kalle et *datasett* for primærdatasett. Primærdatasett er i prinsippet uavhengige *datasett* (ikke avledet fra andre *datasett*) og ajourholdes uavhengig av andre *datasett*. Et *objekt* tilhører bare ett primærdatasett. Primærdatasett kodes og struktureres i henhold til SOSI Del 2, men kan være gitt strengere eller svakere krav til hva som er standard og hva som er valgfritt (opsjon) i datasettet.

produktspesifikasjon

detaljert beskrivelse av ett datasett eller en serie med datasett med tilleggsinformasjon som gjør det mulig å produsere, distribuere og bruke datasettet av andre (tredjepart) [SOSI]

MERKNAD En dataproduktspesifikasjon kan lages for produksjon, salg, sluttbrukervirksomhet eller annet.

standardavvik

statistisk størrelse som angir spredningen for en gruppe måle- eller beregningsverdier i forhold til deres sanne eller estimerte verdier [G]

topologi

beskrivelse av sammenhengen mellom geografiske *objekter* [G]

MERKNAD De aktuelle *objektene* har ofte en fysisk sammenheng. Topologi er de av *objektenes* egenskaper som overlever det som er kalt kontinuerlige transformasjoner (også kalt gummiduk-transformasjoner). Alle tallverdier (lengder, arealer og retninger) kan bli forandret, mens for eksempel naboskapsforhold vil være uendret.

4.2 Forkortelser

AR5 arealressurskart i målestokk 1:5000

DTM Digital TerrengModell.

FKB Felles KartdataBase.

Georef Metadataregister for Geovekst-data.

Geovekst Geodatasamarbeid mellom de nasjonale partene KS (kommunesektorens organisasjon, omfatter både kommuner og fylkeskommuner), Energi Norge, Kartverket, Telenor, Statens vegvesen, Landbruksdepartementet og Norges vassdrags- og energidirektorat. Lokalt kan Geovekst-samarbeidet også ha andre parter.

PBL Plan- og bygningsloven.

SOSI Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon. SOSI er en betegnelse på både et rammeverk for standardisering (SOSI-standard) og et utvekslingsformat for digitale geodata (SOSI-format). SOSI-standard består av:

SOSI del 1: Regelverk for UML-modellering, realisering i ulike formater, utarbeiding av produktspesifikasjoner etc.

SOSI del 2: Generell objektkatalog spesifiserer objekttyper med tilhørende egenskaper og assosiasjoner som er generelle innenfor et fagområde eller generelle på tvers av flere fagområder, og som i mange tilfeller er utgangspunkt for å lage mer spesielle objektkataloger knyttet til de respektive produktene, slik som FKB eller tematiske geodata.

SOSI del 3: Produktspesifikasjoner utarbeidet etter SOSI standard for produktspesifikasjoner basert på fagområdestandardene som er definert i SOSI del 2. FKB produktspesifikasjonene er en del av SOSI del 3.

SOSI-format Utvekslingsformat for geografisk informasjon, beskrevet i SOSI-standard.

SOSI-kontroll Program for kvalitetskontroll av kartdata på SOSI-format.

UML Unified Modelling Language. Modelleringsspråk som (blant annet) brukes til å beskrive geografiske informasjonsmodeller.

GML Geography Markup Language – Internasjonalt standardformat for utveksling av geografisk informasjon

NVDB Nasjonal vegdatabank med vegnett og tilhørende informasjon.

5 Generelle og prinsipielle forhold

5.1 FKB-datasett

Tabellen under angir hvilke datasett som regnes som FKB-datasett i denne versjonen av FKB.

FKB-datasett	Versjon	Forvaltning	Fotogrammetrisk registrerings-instruks
FKB-AR5	4.6	Sentral FKB	Ikke aktuelt
FKB-Arealbruk	4.61	Sentral FKB	Fotogrammetrisk_FKB-Arealbruk 4.61 2018-01-01
FKB-Bane	4.6	Sentral FKB	Fotogrammetrisk_FKB-Bane 4.6 2020-01-01
FKB-BygnAnlegg	4.6	Sentral FKB	Fotogrammetrisk_FKB-BygnAnlegg 4.61 2020-01-01
FKB-Bygning	4.61	Sentral FKB Automatisk kobling mot bygningspunkt i Matrikkelen.	Fotogrammetrisk_FKB-Bygning 4.61 2018-01-01
FKB-Høydekurve	4.6	Sentral FKB Høydekurvene for forvaltes i SFKB er generert fra NDH	Fotogrammetrisk_FKB-Høydekurve 4.6 2016-06-01
FKB-Ledning	4.6	Sentral FKB I størst mulig grad bør FKB-Ledning være et uttrekk fra ledningsdata forvaltet hos ledningseiere.	Fotogrammetrisk_FKB-Ledning 4.6 2020-01-01
FKB-LedningVA	4.61	Sentral FKB I størst mulig grad bør datasettet være et uttrekk fra ledningsdata forvaltet hos ledningseiere. Aktiv forvaltning er opsjonelt for kommunene.	Fotogrammetrisk_FKB-LedningVA 4.61 2018-01-01
FKB-Lufthavn	4.6	Sentral FKB	Fotogrammetrisk_FKB-Lufthavn 4.6 2018-01-01
FKB-Naturinfo	4.6	Sentral FKB	Fotogrammetrisk_FKB-Naturinfo 4.6 2018-01-01
FKB-Tiltak	4.6	Sentral FKB Kobling mot saksystemet i kommunen og for tiltak som gjelder bygninger skal det også være kobling med Matrikkelen.	Ikke aktuelt
FKB-TraktorvegSti	4.6	Sentral FKB	Fotogrammetrisk_FKB-TraktorvegSti 4.6 2020-01-01
FKB-Servitutt	4.6	Sentral FKB Aktiv forvaltning er opsjonelt for kommunene.	Ikke aktuelt
FKB-Vann	4.61	Sentral FKB	Fotogrammetrisk_FKB-Vann 4.61 2018-01-01
FKB-Veg	4.61	Sentral FKB	Fotogrammetrisk_FKB-Veg 4.61 2020-01-01
FKB-Vegnett	-	Forvaltning i Nasjonal vegdatabank (NVDB). Elveg 2.0 ny spesifikasjon fra 2019. Det jobbes videre med forvaltningsopplegg mot kommunene gjennom Sentral FKB i 2020.	Fotogrammetrisk_FKB-Vegnett 4.6 2018-01-01

Tabell 1. Oversikt over FKB-datasettene.

I tillegg til FKB-produktspesifikasjonene har Geovekst ansvar for produktspesifikasjoner for FKB-produktene (N5 Presentasjonsdata, N5 Kartdata, N5 Raster etc.) som er kartprodukter avledet fra FKB og andre primærdata, samt produktspesifikasjoner for ortofoto og laserskanning. Se total oversikt over Geovekst sine produktspesifikasjoner her: <https://kartverket.no/geodataarbeid/Geovekst/geovekst-produktspesifikasjoner/>

5.2 Inndeling av FKB-standarder i ulike områdetyper

Det viktigste prinsippet i FKB er at en søker å kartlegge det samme området kun en gang, og at en kan benytte etablerte data til ulike formål. Dette kan for eksempel være kartproduksjon eller mer intelligente analysefunksjoner.

Behovene for FKB-data i en kommune varierer avhengig av hvilke formål datasettene skal brukes til. I FKB er det spesifisert FKB-standarder (FKB-A, FKB-B, FKB-C og FKB-D) som skal dekke behovet for felles kartdata i kommunens ulike områdetyper.

Detaljinnhold og stedfestingsnøyaktighet i FKB varierer i de ulike standardene, med størst detaljering og stedfestingsnøyaktighet i A-standard og minst i D-standard. Inndelingen i FKB-standarder går i prinsippet på minimum detaljeringsgrad, men også på krav til minimum stedfestingsnøyaktighet.

De ulike standarder kan benyttes slik at det for eksempel innen en kommune dannes et lappeteppe der flere av standardene er i bruk. Dette gir et datagrunnlag som er tilpasset behovet for felles kartdata i de ulike områdene av kommunen. Hvert enkelt (del)område kan bare være tilordnet en standard. Områdeinndelingen i en kommune vil kunne endre seg i takt med nye utbyggingsaktiviteter.

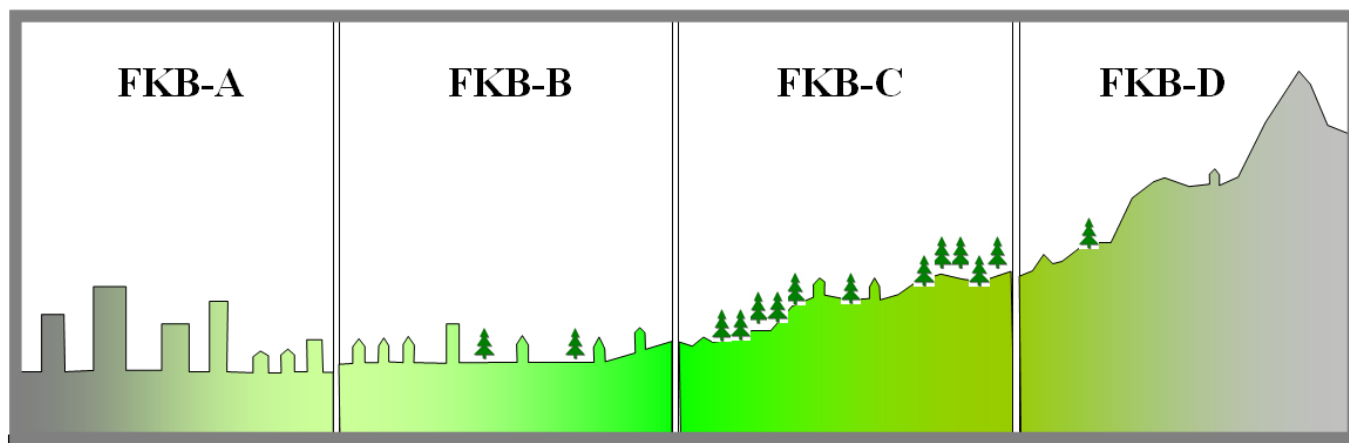
I praktisk FKB-etablering kan det være aktuelt med forenklinger og varierende kompleksitet avhengig av de behov brukerne har. For delområder vil det for eksempel kunne være aktuelt å velge høyere standard enn det som gjelder for områdetypen generelt, for eksempel et hyttefelt i et fjellområde. Behov og ønsker hos brukerne er ofte relatert til kostnader, og kostnader er igjen relatert til metoder for datafangst etc. Det er derfor naturlig at brukeren definerer krav til innhold og krav til FKB-data som etableres.

Gjennom Geovekst-samarbeidet avgjøres i fellesskap hvilken FKB-standard som skal brukes i et område, og kartleggingskostnadene fordeles ut fra en kost/nytte vurdering. Dersom det er en part som har behov for kart med større detaljering og/eller bedre kvalitet enn de andre, vil denne parten måtte ta en større del av kartleggingskostnaden.

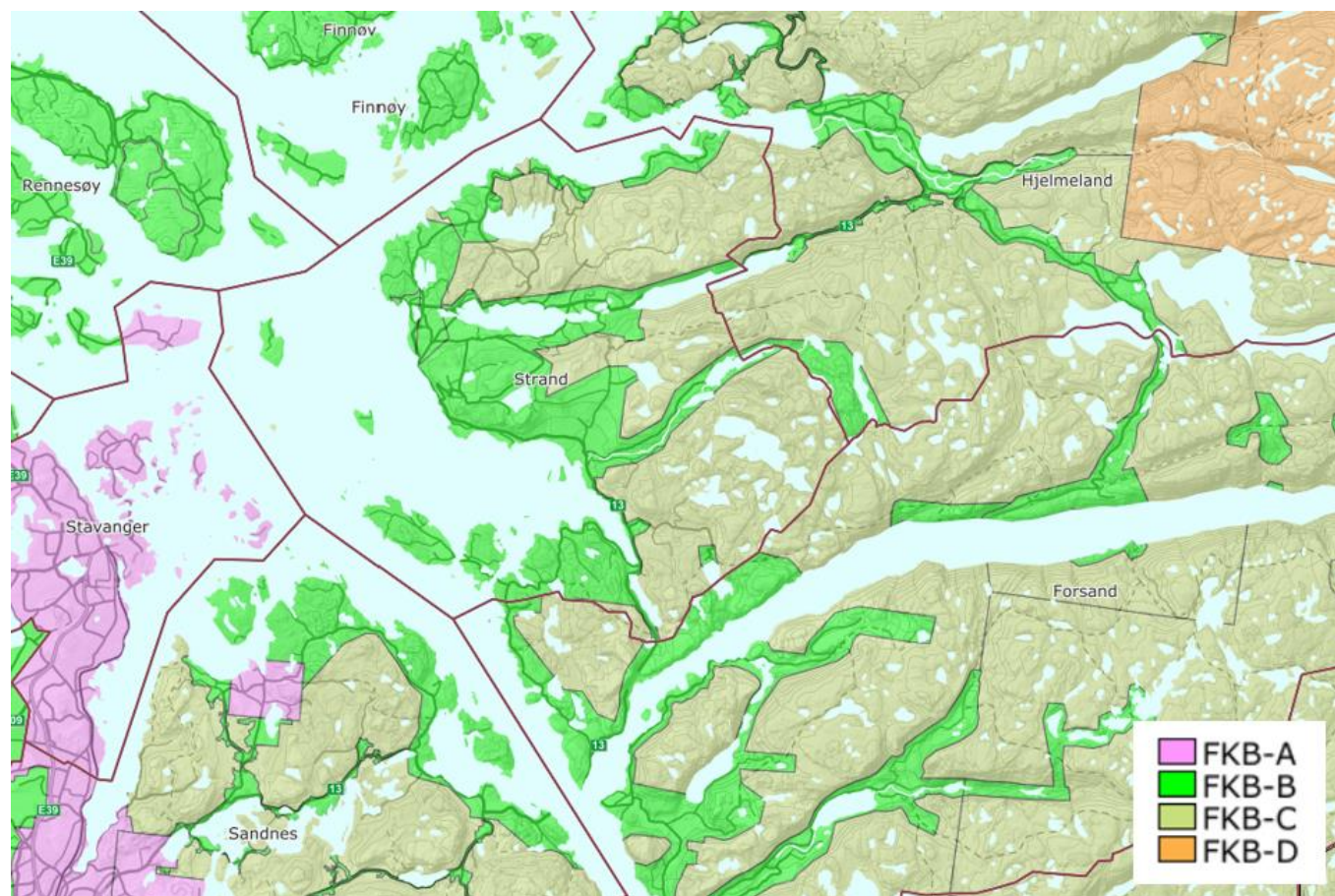
Kommunen har imidlertid et spesielt ansvar for å påse at det er en tilstrekkelig kartleggingsstandard i kommunen til å utføre planleggingsoppgaver i kommunens ulike områdetyper.

FKB-standard	Områdetype	Beskrivelse av områdetypen
FKB-A FKB-B	Områdetype 1	Byområde Dette vil som regel være sentrale byområder og tettsteder med høy grad av utnyttning eller svært høy grunnverdi.
FKB-B	Områdetype 2	Tettbygd/utbyggingsområder Dette vil være områder som i kommuneplanen er eller forutsettes disponert til tettsteds- og utbyggingsformål og som ikke omfattes av områdetype 1.
FKB-B FKB-C	Områdetype 3	Spredtbygd/dyrket mark/skog Dette vil være områder som i kommuneplanen er eller forutsettes disponert til jordbruk eller skogbruk og spredt bebyggelse.
FKB-D	Områdetype 4	Fjell/ekstensiv arealutnyttning Dette vil være den delen av kommunen som har en ekstensiv arealutnyttning og lav grunnverdi: som regel fjellområder eller tilsvarende lite produktive arealer.

Tabell 2. Oversikt over områdetyper som de ulike FKB-standardene skal benyttes i.



Figur 1. Eksempel på FKB-data i en kommune fordelt på ulike områdetyper.



Figur 2. Viser eksempel på fordeling av FKB-standarder i et område i Rogaland. Se laget Georef-ABCD i WMS-tjenesten for Georef (<http://wms.geonorge.no/skwms1/wms.georef3?>). Datasettene i FKB etableres sømløst, uavhengig av FKB-standard. Det er derfor viktig å være klar over at detaljering og kvalitet varierer avhengig av områdetype.

5.2.1 FKB-A-standard

Bruksområde:

Bruksområder for A-standarden er spesielt innenfor plan og prosjektering i byområder og tettsteder med høy utnyttelsesgrad, der kravet til detaljering, fullstendighet og stedfestingsnøyaktighet er meget stort. Data etablert etter A-standarden skal kunne benyttes som grunnlagsdata i en 3D (by)modell. A-standarden er aktuell som grunnlag for analyse og forvaltningsoppgaver for de mest intensive byområder og tettsteder med høy utnyttelsesgrad.

FKB-A-data kan benyttes til uttegning av detaljerte kart (målestokk 1:1000 eller bedre), samt utarbeidelse av produkter i målestokk 1:5000 som for eksempel N5 Raster og N5 Kartdata.

Detaljering:

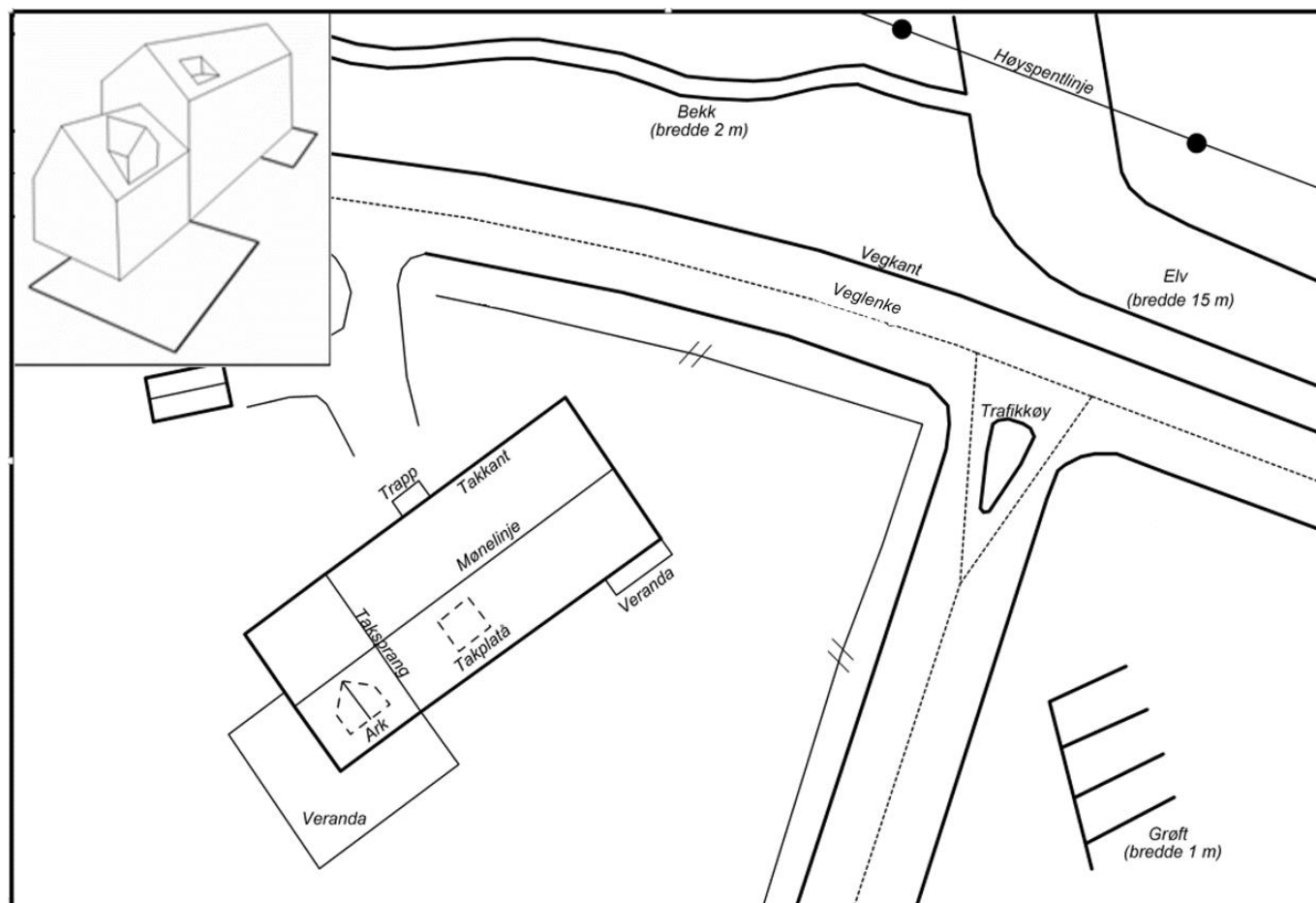
FKB-A er en meget detaljert standard med detaljert registrering av bygninger (arker, verandaer, trapper mv) og med detaljert registrering av høyder på oppstikkende objekter (hus, mur, gjerde, mast med videre).

Høydereferansen på objektene er vanligvis topp, mens detaljert terrenggrunnlag gir fothøyden til objektene.

Etableringsmetode:

Storparten av A-dataene etableres fotogrammetrisk (kartkonstruksjon fra flybilder med oppløsning ca 5–8 cm).

For en del datasett vil A-dataene bli samlet inn fra andre kilder. Dette medfører at disse objektene kan ha dårligere eller bedre stedfestingsnøyaktighet enn det som generelt gjelder for A-standarden.



Figur 3. Eksempel på detaljering for bygning-, vann-, veg, vegnett og ledningsdata i A-standard. Alle objekter i figuren er registrert i tre dimensjoner. I øvre venstre hjørne vises en 3D-modell av bygningen slik den kan dannes fra A-dataene (forutsetter en god terrengmodell). Modellen er her laget med utgangspunkt i takkanten.

5.2.2 FKB-B-standard

Bruksområde:

B-standarden benyttes i områder med tettbebyggelse og blandet bebyggelse, utbyggingsområder og langs større veier (europa-, riks- og fylkesveier). Denne standarden bør benyttes for de fleste områder utenfor byene der det finnes en viss mengde bygninger og tekniske installasjoner. B-standarden kan benyttes til detaljprosjektering og ved utarbeidelse av enkelte reguleringsplaner, men har enkelte begrensninger i forhold til A-standarden. B-standarden kan benyttes som grunnlagsdata for utarbeidelse av 3D-modeller, men disse vil ikke være like detaljert som i A-standarden.

FKB-B-data kan benyttes til uttegning av detaljerte kart (målestokk 1:1000 eller bedre), samt utarbeidelse av produkter i målestokk 1:5000 som for eksempel N5 Raster og N5 Kartdata.

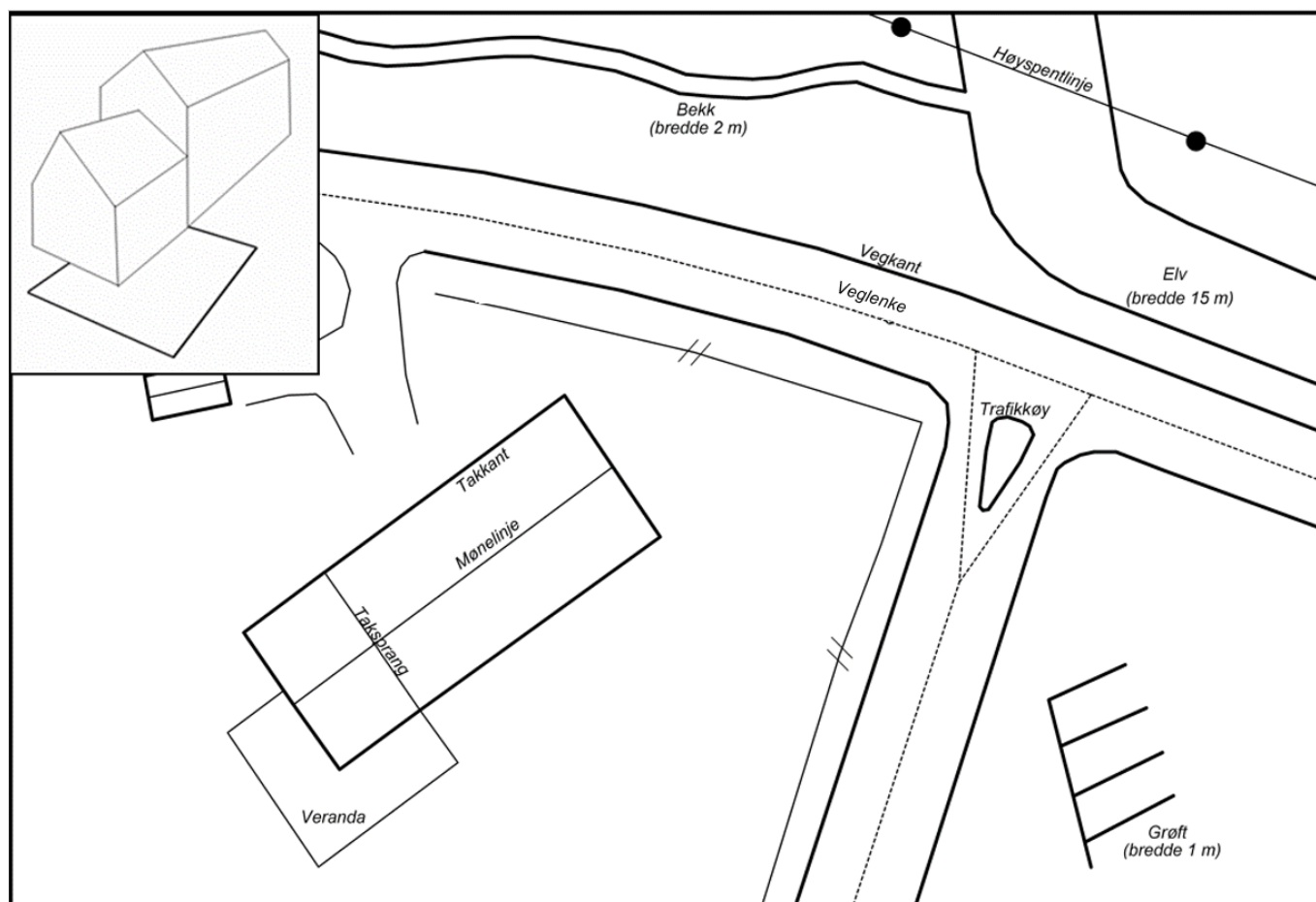
Detaljering:

FKB-B er en detaljert standard med registrering av bygningsdetaljer (arker, verandaer, trapper med videre) og detaljert registrering av høyder på oppstikkende objekter (bygning, mur, gjerde, mast med videre). Høydereferansen på objektene er vanligvis topp, mens detaljert terrenggrunnlag gir fothøyden til objektene.

Forskjellen på B-standard og A-standard er i hovedsak at det er større minstemål på objekter før de skal registreres i B-standarden.

Etableringsmetode:

Storparten av B-dataene etableres fotogrammetrisk (kartkonstruksjon fra flybilder med oppløsning ca 8–12cm). For en del datasett vil B-dataene kunne bli samlet inn fra andre kilder. Dette medfører at disse objektene kan ha dårligere eller bedre stedfestingsnøyaktighet enn det som generelt gjelder for B-standarden.



Figur 4. Eksempel på detaljering for bygning-, vann-, veg, vegnett og ledningsdata i B-standarden. Alle objekter i figuren er registrert i tre dimensjoner. I øvre venstre hjørne vises en 3D-modell av bygningen slik den kan dannes ut fra B-dataene (forutsetter en god terrengmodell). Denne modellen viser hovedformen til bygningen, men er ikke like detaljert som A-standarden. Se figur 3.

5.2.3 FKB-C-standard

Bruksområde:

C-standarden benyttes i spredt bebygde og ubebygde områder. C-standarden har begrensninger innenfor utarbeidelse av reguleringsplaner, situasjonsplaner og byggeplaner og skal ikke etableres i områder der det er naturlig å etablere FKB-data etter B -standarden. C-standarden kan benyttes som grunnlagsdata for utarbeidelse av enkle 3D-modeller.

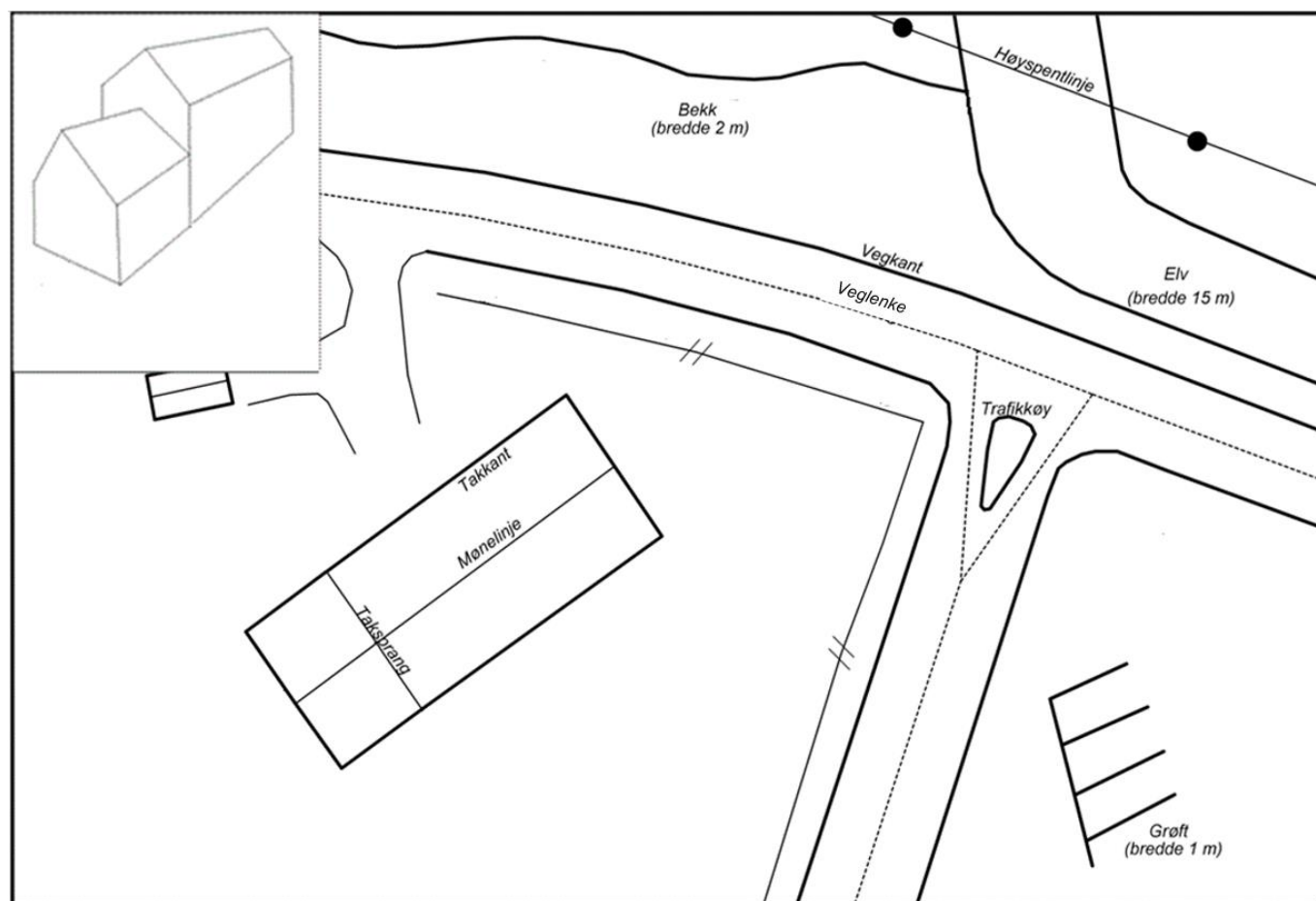
FKB-C kan benyttes til utarbeidelse av N5-produkter som for eksempel N5 Raster og N5 Kartdata

Detaljering:

FKB-C inneholder bygningers hovedform og de dominerende detaljene i topografien forøvrig. En del mindre detaljer registreres ikke i FKB-C og minstemål for registrering er større enn i FKB A-B. Historisk ble detaljeringen i FKB-C utformet slik at den tilsvarte det tidligere økonomiske kartverket (ØK).

Etableringsmetode:

Storparten av C-dataene etableres fotogrammetrisk (kartkonstruksjon fra flybilder med oppløsning ca 15-25 cm). For en del datasett vil C-dataene kunne bli samlet inn fra andre kilder. Dette medfører at disse objektene kan ha dårligere eller bedre stedfestingsnøyaktighet enn det som generelt gjelder for C-standarden.



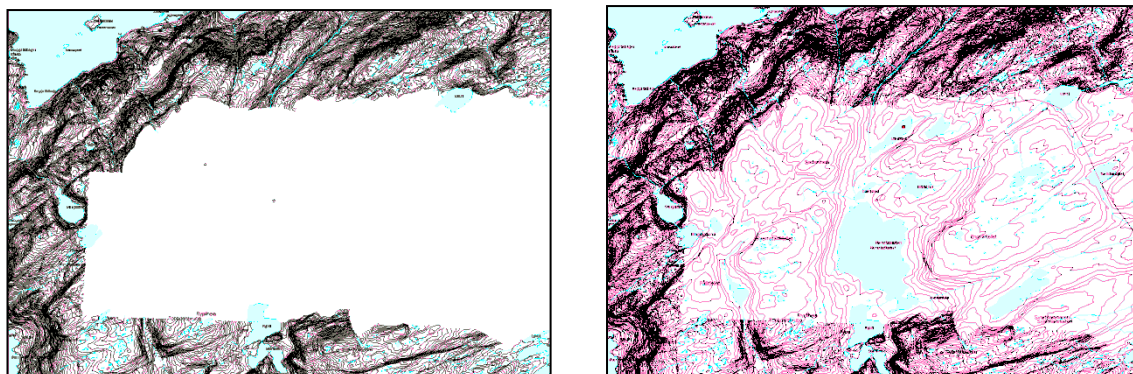
Figur 5. Eksempel på detaljering for bygning-, vann-, veg, vegnett og ledningsdata i C-standardens ved fotogrammetrisk datafangst. Alle objekter er registrert i 3 dimensjoner. I enkelte tilfeller vil vanddataene være etablert fra eksisterende ØK ved digitalisering, og da vil disse objektene normalt være representert i 2 dimensjoner. I øvre venstre hjørne vises en 3D-modell av bygningen slik den kan dannes fra C-dataene.

5.2.4 FKB-D-standard

Bruksområde:

D-standarden benyttes i områder med liten eller ingen bebyggelse (stort sett fjellområder).

For å få heldekkende FKB-datasett for en kommune skal D-områdene fylles med data. Dette for å få landsdekkende data slik at vi ikke får ”hvite hull” i datasettene.



Figur 6. Eksempel på FKB-data for et område med og uten data i D-områdene.

Etablering og detaljering:

For FKB-D data etablert tidligere vil detaljering i hovedsak være lik N50 Kartdata for vann, høyde, stier, traktorveger og bygningsmessige anlegg. Ved nyere etablering fra omløpsfoto vil D-standardens i hovedsak være lik C-standardens. Innholdet vil imidlertid variere fra datasett til datasett. Se oversikt under:

Datasett	Innhold
AR5	Flater med kode "Ikke kartlagt". NIBIO jobber med å fylle AR5 med et forenklet innhold fra skogressurskart (SR16) også i D-områder.
Høydekurve	Høydekurver avledet fra laserskanning eller etablert ved bildematching fra omløpsfoto i NDH-prosjektet. 1m ekvidistanse der det er utført laserskanning og 5m ekvidistanse i områder der det er utført bildematching. Gamle fotogrammetriske kurver kan fortsatt finnes igjen i enkeltområder.
Vegnett	Hentes fra NVDB. Samme innhold uavhengig av FKB-standard.
Tiltak	Samme innhold uavhengig av FKB-standard. Lite aktuelt i D-områder.
Vann	Eksisterende data er hovedsaklig likt N50 i detaljering og innhold. Ved nykonstruksjon er standarden lik C-standardens, med unntak for minstestørrelser for ElvBekk, KanalGrøft og Innsjø.
TraktorvegSti	Traktorveger og stier har i utmarksområder et forvaltningsopplegg som i stor grad baserer seg på andre datakilder enn fotogrammetri. Bl.a. samordning med N50 og friluftsruter. Datainnholdet er i stor grad uavhengig av FKB-standard.
Øvrige FKB-datasett	Lik C-standardens. Forskjellen ligger i at det er færre objekter å kartlegge i D-områder. Der det finnes menneskeskapte objekter av et visst omfang er det vanligvis definert som et FKB-C område.

5.2.5 Høydegrunnlag

Prosjektet Nasjonal Detaljert Høydemodell (NDH) vil etter planen dekke hele landet med detaljerte høydedata innen 2022. Det meste av landet blir i NDH kartlagt med laserskanning, mens det i områder med lite vegetasjon (høyfjellsområder) benyttes bildematching fra flybilder med oppløsning 25 cm (omløpsfoto). Det meste av Norge er nå dekket, men gamle høydekurver kan fremdeles finnes i enkelte områder.

Datasettet FKB-Høydekurve er hovedsakelig avledet/generert fra disse mest nøyaktige terrengmodellene. Ved laserskanning gjennom NDH-prosjektet og Geovekst er leveranse av genererte høydekurver med 1m ekvidistanse basert på terrengmodellene standard. For områder der terrengmodellen er basert på bildematching genereres høydekurver med 5m ekvidistanse. Disse kurvene forvaltes i FKB-Høydekurve.

Ved større terrenginngrep anbefales det at det gjøres ny laserskanning og at FKB-Høydekurve oppdateres med bakgrunn i oppdaterte sensordata. I påvente av nye høydekurver anbefales det at man fjerner høydekurvene i områder der man vet at terrenget er endret slik at FKB-Høydekurve ikke gir feilaktig informasjon.

For å få den mest detaljerte terrenginformasjonen bør terrengmodellene fra Høydedata.no brukes direkte og ikke de avleda høydekurvene i FKB.

5.3 Uavhengige primærdatasett

FKB bygger i utgangspunktet på prinsippet om uavhengige primærdatasett. Med dette menes at primærdatasettene ikke er avledet fra andre datasett og ajourføres uavhengig av andre datasett. Hvert primærdatasett kan på denne måten leve atskilt fra andre datasett. Et objekt skal kun tilhøre ett primærdatasett.

Uavhengige primærdatasett er nyttig fordi de ulike datasettene vedlikeholdes av ulike instanser, til ulik tid og med ulike verktøy. Dette gir en effektiv dataforvaltning, men gir også muligheter for inkonsistens mellom datasettene. Det er derfor viktig at det kjøres konsistenskontroller mellom FKB-datasettene (og ev. andre datakilder).

5.4 Datasett med koblingsnøkler til registerdata

Datasettene i FKB inneholder enkelte koblingsnøkler til registerdatabaser. Dette gir brukeren vesentlig større nytteverdi.

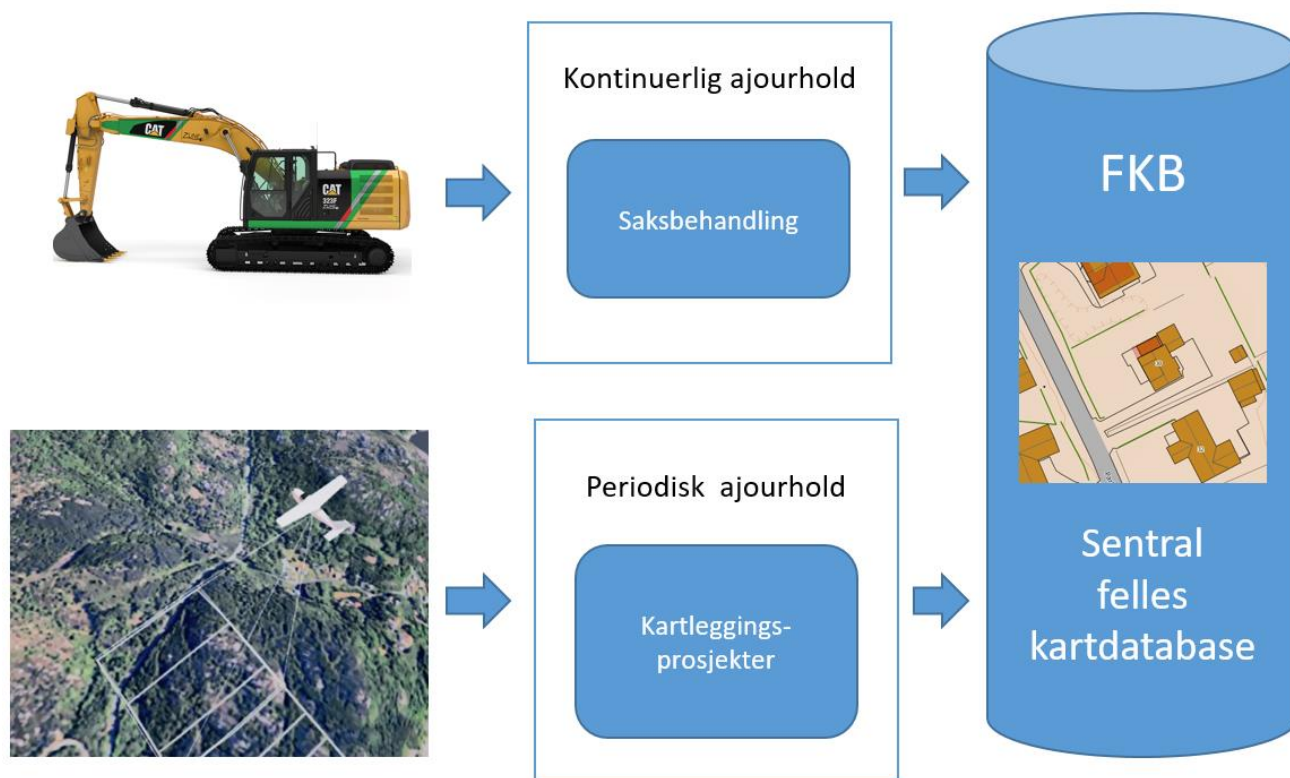
Eksempel på koblinger fra FKB til registerdatabaser er:

- Kobling mellom representasjonspunkt i bygninger i FKB og Matrikkel (koblingsnøkkel er bygningsnummer - bygningens unike identifikasjon).
- Kobling mellom veglenker i FKB-Vegnett og FKB-TraktorvegSti og adressekode/navn i Matrikkelen.

Etablering av koblingsnøkler slik som omtalt over kan være arbeidskrevende. Samtidig gir det muligheter for å utføre automatisk feilsjekking. Når dette blir gjort, oppdages en god del feil som må rettes. Ved å ta belastningen ved å rette opp feil vil data imidlertid gi vesentlig sikrere bruk i den daglige forvaltning.

Koblingsnøkler som skal opprettes i FKB, er spesifisert under det enkelte datasett.

5.5 Ajourføring



Figur 7. Prinsippene for ajourføring av FKB-data.

Hovedprinsippet for ajourføring av FKB-data er at utvalgte objekter og datasett skal ajourføres kontinuerlig gjennom daglige administrative rutiner, for eksempel byggesaksbehandling, eller ved rapportering fra samarbeidspartene. Fullstendighet og hurtig oppdatering av de viktigste objektene skal prioriteres fremfor stedfestingsnøyaktighet. Dette betyr at stedfestingsnøyaktighet i enkelte tilfeller kan bli dårligere enn kravet til aktuell FKB-standard. Det er imidlertid et krav at alle aktuelle objekter skal være kodet med opplysninger om målemetode og stedfestingsnøyaktighet (..KVALITET).

Alle endringer vil ikke bli fanget opp gjennom administrative rutiner, og det vil derfor være nødvendig med periodisk ajourføring, der hele datasettet gjennomgås og bringes opp på et ajourført nivå tilsvarende som ved nykartlegging. Ved periodisk ajourføring skal data fra kontinuerlig ajourføring kontrolleres, eventuelt forbedres, manglende objekter skal suppleres og overskytende objekter skal slettes. Objekter som ikke er endret, blir ikke kartlagt på nytt. Hyppigheten av periodisk ajourhold varierer avhengig av områdetype og byggeaktivitet.

For mer informasjon om ajourføring av FKB-data henvises det til veilederen til standarden Produksjon av basis geodata og Geovekst veiledningsdokumentasjon. Det henvises også til spesifikasjonen av datasettet FKB-Tiltak som omhandler godkjente tiltak etter PBL.

5.6 Oppgradering

Med oppgradering menes forbedring av den datatekniske kvaliteten av eksisterende data.

Ved utgivelse av nye versjoner av Produktspesifikasjon for FKB må det vurderes i det enkelte tilfelle hvordan eldre FKB-data skal oppgraderes. Dette vil ofte være et økonomisk spørsmål. Data skal som minimum oppgraderes slik at de er kodet i henhold til gjeldende versjon av FKB. Eventuelle mangler i forhold til gjeldende versjon av FKB skal lagres som metadata.

Oppgradering av eldre FKB-data kan deles inn i tre hovedgrupper.

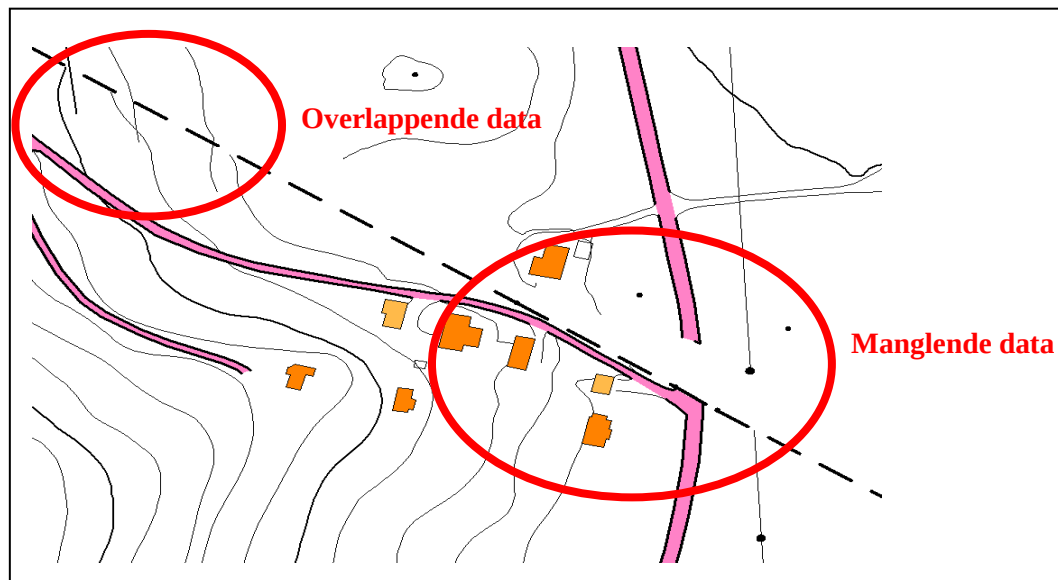
- 1 Oppdatering av koder til ny SOSI/FKB-versjon
Objekttyper og egenskaper skal omkodes til gjeldende versjon av SOSI/FKB. I en del tilfeller der man har eldre data kan det være aktuelt å ikke oppgradere dataene slik at de følger alle topologiske regler som er spesifisert i FKB.
- 2 Oppgradering av FKB-data fra 2 dimensjoner til 3 dimensjoner (med høyde)
For data på terrenget som mangler høyde vil det være interessant å påføre høydeverdier fra terrengmodell. Dette kan gjøres i egne oppgraderingsprosjekter eller i forbindelse med periodisk ajourføring.
- 3 Konsistens mellom datasett
Jf. avsnitt 4.4 legges det opp til at enkelte FKB-data skal være koblet mot registerdatabaser. Forbedring av disse koblingene er aktuelt å gjøre som egne oppgraderingsjobber. Eksempel på en slik oppgraderingsjobb er ”husvask”. I ”husvask” kontrolleres at bygningsspunkt i Matrikkel ligger inne i bygningsskroppen.

5.7 Sømløs forvaltning

Mellom Kommuner:

FKB-data forvaltes i Sentral FKB. Prinsippet er at forvaltningsløsningen er satt opp mest mulig sømløs, men praktiske hensyn gjøre at noen datasett likevel er delt i kommunevis eller fylkesvis baser. Alle datasett er delt i sondedeler slik at kommunene oppdaterer direkte i sin lokale UTM-sone.

Ved deling i forskjellige forvaltningsbaser er det gjeldende administrative grense som brukes til avgrensning.



Figur 8. Eksempel på data fra to nabokommuner der man ikke har forvaltet dataene etter et felles forvaltningsområde. Kommunegrensen er tegnet med svart tykk stiplet linje.

Mellom kartleggingsstandarder:

Forvaltningen skjer sømløst mellom kartleggingsstandardene (A-D). Det er kun kvalitetskodingen som angir at data har ulik stedfestingsnøyaktighet. Det er metadataregisteret Georef som angir gjeldende kartleggingsstandard. Georef er tilgjengelig som WMS-tjeneste, se informasjon på geonorge.no.

6 Overordnede krav for alle FKB-datasett

6.1 Informasjonsmodell for FKB

Med informasjonsmodell menes i denne sammenheng en datamodelle samt en tekstlig beskrivelse av alle objekttyper, egenskaper og relasjoner som inngår i FKB.

FKB består av flere datasett, og informasjonsmodellen for det enkelte datasett ligger i egne dokumenter (ett dokument for hvert FKB-datasett). I dette avsnittet spesifiseres krav som er overordnede og gjelder alle datasett.

I informasjonsmodellen til de ulike FKB-datasettene ligger i UML- applikasjonsskjema. I tillegg ligger en del detaljinformasjon om datafangst og registrering i de fotogrammetriske registreringsinstruksene.

6.1.1 Tekstlig beskrivelse av modellen (fotogrammetrisk registreringsinstruks)

For beskrivelse av objekttyper med egenskaper og relasjoner er det laget faste tabeller i de fotogrammetriske registreringsinstruksene. Under er malen for hvordan tabellene er oppbygd, og forklaring til de ulike feltene.

Definert i standard	Objekttype	FKB-standard			
		A	B	C	D
	XX				
	Minstestørrelse: Merknad:				

Definisjon (SOSI Del 2)
Geometritype
Registreringsmetode
Tilleggsbeskrivelse
Grunnrissreferanse
Høydereferanse
Assosiasjoner
Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	FKB-standard			
				A	B	C	D
..OBJTYPE	XX						
XX							
Merknad:							

Forklaring til feltene i tabellen:

Definert i standard	Indikerer om objektet eller egenskapen allerede er beskrevet i en standard, for eksempel SOSI objektkatalog.
Objekttype	Navn på objekttype, unikt innen SOSI objektkatalog.
FKB-standard	Inndeling i FKB-standarder. Det angis om de respektive objekter med tilhørende egenskaper skal være påkrevet, opsjon eller betinget innen den aktuelle FKB-standard. P = Påkrevet O = Opsjon B = Betinget
Minstestørrelse	Eventuell minstestørrelse for objekttypen.
Definisjon (SOSI Del 2)	Tekstlig beskrivelse av selve objektet hentet fra SOSI objektkatalog.
Geometritype(r)	Angivelse av type geometri/topologi. F.eks. PUNKT, KURVE, FLATE, etc. Hentes fra SOSI objektkatalog.
Registreringsmetode	Spesifisering av hvilken registreringsmetode som skal benyttes ved fotogrammetrisk registrering.
Tilleggsbeskrivelse	Tekstlig tilleggsbeskrivelse som gjelder for FKB.
Grunnrissreferanse	Definisjon av hvordan objekttypen skal registreres i grunnriss.
Høydereferanse	Definisjon av hvordan objekttypen skal registreres i høyde.
Assosiasjoner	Assosiasjoner (forhold mellom objekttyper) som er hentet fra UML-modellen. Eksempel er hvilke objekttyper som kan være med på å avgrense en flate. Spesifisering av hvordan objekttypen skal registreres i forhold til andre objekttyper. Assosiasjonen finnes ikke i UML-modellen.
Egenskapsnavn	Navn på egenskapen. I SOSI objektkatalog kan det være flere egenskaper definert under den enkelte objekttype enn det som er benyttet i denne spesifiseringen. Her er kun egenskaper som anses som aktuelle for FKB spesifisert.
Tillatte verdier	Dersom ikke annet er oppgitt gjelder de verdier som er angitt i SOSI objektkatalog. I de tilfeller hvor flere forekomster av en egenskap er tillatt, men hvor en spesiell forekomst er obligatorisk, skal dette fremkomme.
E/R	Egenskap/Relasjon. G-Egenskap – gruppering av egenskaper. E-Egenskap – basisegenskaper (de som faktisk bærer verdier). R-Relasjon.
Datatype	K-Koblingsnøkkel til andre datasett. Datatype for egenskapen. Dersom egenskapen allerede er definert, for eksempel i SOSI objektkatalog, må samme definisjon benyttes.

6.2 Kvalitetslementer

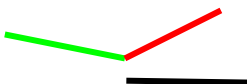
I dette avsnittet er det angitt hvilke kvalitetslementer som er benyttet i Produktspesifikasjon for FKB. Kvalitetslementene som er benyttet er hentet fra Geodatakvalitet [G]. For nærmere beskrivelse av de ulike kvalitetslementene og kvalitetsmålene henvises det til denne.

I kommentarfeltet i tabell 4 er det satt inn bestemmelser som gjelder for kvalitetslementer og kvalitetsmål i FKB.

I FKB er det kun kvalitetslementet stedfestingsnøyaktighet med tilhørende målemetode, samt datering som obligatorisk skal ligge i selve dataene. Informasjon om øvrige kvalitetslementer vil normalt finnes i kontrollrapporter for det enkelte kartleggingsprosjekt eller som metadatainformasjon for datasettet.

6.2.1 Kvalitetslementer som er beskrevet i Geodatakvalitet

Kvalitetslement	Delement	Kvalitetsmål	Kommentar
Stedfestingsnøyaktighet	Absolutt grunnrissnøyaktighet	Prosentandel grove feil Geodatakvalitet:2014/301/1	Anta som grov feil de avvik/feil som er større enn tre ganger kravet til standardavviket.
Stedfestingsnøyaktighet	Absolutt grunnrissnøyaktighet	Standardavvik Geodatakvalitet:2014/304/1	Grove feil skal utelates før standardavviket beregnes. Systematiske feil er inkludert i standardavviket og skal <u>ikke</u> spaltes av før beregning av standardavviket. For punkter benyttes punktstandardavvik. Som punkter regnes også skarpt markerte knekkpunkter og endepunkter på linjer, for eksempel knekkpunkt på gjerde, takkant og ende av støyskjerm. For kurver regnes standardavvik vinkelrett på tvers av kurven på det aktuelle sted (pilhøyde).
Stedfestingsnøyaktighet	Absolutt høydenøyaktighet	Prosentandel grove feil Geodatakvalitet:2014/301/1	Anta som grov feil de avvik/feil som er større enn tre ganger kravet til standardavviket.
Stedfestingsnøyaktighet	Absolutt høydenøyaktighet	Standardavvik Geodatakvalitet:2014/304/1	Grove feil skal utelates før standardavviket beregnes. Systematiske feil er inkludert i standardavviket og skal <u>ikke</u> spaltes av før beregning av standardavviket. Som punkter regnes også skarpt markerte knekkpunkter og endepunkter på linjer, for eksempel knekkpunkt på gjerde, takkant og ende av støyskjerm. For kurver regnes standardavvik vinkelrett på tvers av kurven på det aktuelle sted.
Egenskapsnøyaktighet	Nøyaktighet til kvalitative egenskaper - feilklassifisering	Prosentandel feil klassifiserte egenskaper Geodatakvalitet:2014/508/1	
Logisk konsistens	Egenskapskonsistens	Prosentandel feil	FKB-spesifikasjonen er fasit. Egenskapskonsistens kan kontrolleres med SOSI-kontroll.
Logisk konsistens	Formatkonsistens	Prosentandel feil	Ved bruk av SOSI benyttes aktuell SOSI-versjon som fasit. Formatkonsistens kan kontrolleres med SOSI-kontroll.
Logisk konsistens	Topologisk konsistens	Prosentandel ulovlig løse ender	Alle linjer som møtes i virkeligheten, og det er definert i informasjonsmodellen at de skal knyttes sammen, skal også gjøre det i datasettet. Ved beregning av feil skal det beregnes antall feil i endepunkter opp mot antall endepunkter totalt i datasettet. I eksempelet under skal alle 3 linjer

			møtes i virkeligheten, men en linje henger feilaktig i løse luften. Feilprosenten blir dermed på 17 % (1 av totalt 6 ender er feil). 
Logisk konsistens	Topologisk konsistens	Prosentandel feil i lenkekryssing	Når linjer innenfor samme tema krysser hverandre, og det er definert i informasjonsmodellen at de skal knyttes sammen, skal dette skje i et nodepunkt.
Logisk konsistens	Topologisk konsistens	Prosentandel feil ved flatedanning	En flate skal defineres ved hjelp av begrensningsslinjer som skal henge sammen. Måles mot antall kontrollerte flater.
Logisk konsistens	Topologisk konsistens	Prosentandel manglende flatekonsistens	Flatestrukturen for et datasett skal følge reglene som gjelder datasettet. Måles mot antall kontroller.
Logisk konsistens	Geometrisk konsistens	Prosentandel manglende geometrisk konsistens	For enkelte punkter, linjer og flater er det definert geometriske regler som objektet skal oppfylle. Måles mot antall kontroller.
Logisk konsistens	Konsistens mellom datasett	Prosentandel manglende konsistens mellom datasett	Konsistens mellom datasett betyr at data fra ulike datasett er i samsvar med hverandre. Måles mot antall kontroller.
Fullstendighet	Manglende objekter	Prosentandel manglende objekter Geodatakvalitet:2014/102/1	Ved beregning av prosentandel manglende objekter for linjer skal knekkpunkter for objektet benyttes. Ved beregning av prosentandel manglende objekter for kurver skal løpemeter for objektet benyttes.
Fullstendighet	Manglende markante terrengformdetaljer	Prosentandel manglende markante terrengformdetaljer Geodatakvalitet:2014/102/1	Gjelder manglende dumper, koller, fremspring osv i terrenget.
Fullstendighet	Overskytende objekter	Prosentandel overskytende objekter Geodatakvalitet:2014/101/1	Ved beregning av prosentandel overskytende objekter for linjer skal knekkpunkter for objektet benyttes. Ved beregning av prosentandel overskytende objekter for kurver skal løpemeter for objektet benyttes.

Tabell 4. Oversikt over kvalitetselementer som er benyttet i spesifikasjonen. Henvisning til identifikasjon av konkret kvalitetsmål i standarden Geodatakvalitet der dette passer.

6.2.2 Stedfestingsnøyaktighet – inndeling i klasser

For å angi krav til stedfestingsnøyaktighet (standardavvik) er det definert fire klasser som objekttypene er inndelt i. Inndelingen i klasser bygger på hvor skarpt objekttypen er definert i terrenget. Denne inndelingen i nøyaktighetsklasser benyttes gjennomgående for alle datasett som inngår i Fotogrammetrisk FKB. For å få en oversikt over hvilke krav som gjelder for ulike objekttyper henvises det til spesifikasjonen av det enkelte FKB-datasett.

FKB-Standard		Nøyaktighetsklasse			
		Klasse 1 Svært veldefinerte detaljer (cm)	Klasse 2 Veldefinerte detaljer (cm)	Klasse 3 Uskarpe detaljer (cm)	Klasse 4 Diffuse naturlige detaljer (cm)
FKB-A	Grunnriss	10	15	35	55
	Høyde	10	15	25	40
FKB-B	Grunnriss	15	20	35	55
	Høyde	15	20	35	50
FKB-C (1)	Grunnriss	48	55	70	100
	Høyde	48	70	90	150
FKB-D (1)	Grunnriss	48	55	70	100
	Høyde	48	70	90	150

Tabell 5. Oversikt over krav til stedfestingsnøyaktighet (standardavvik) for ulike nøyaktighetsklasser i de ulike FKB-standardene.

(1) Verdiene i tabellen forutsetter fotogrammetrisk registrering fra flybilder med minimum oppløsning GSD 25 (omløpsbilder). FKB-C/D data etablert ved digitalisering fra ØK eller hentet fra N50 kartdata vil kunne ha varierende stedfestingsnøyaktighet. Ofte mangler slike data høydeverdier.

Tilleggsregler:

Dårlig synbarhet:

Enkelte objekter kan ha dårlig synbarhet ved registrering (for eksempel at objektet ikke var fullt ut synlig i flybildene). For disse objektene gjelder bestemte regler for hvordan stedfestingsnøyaktigheten skal kodes. Se avsnitt 5.3.1.5 om kvalitetskoding.

Høydekrav i bratt terreng:

Dersom 50 % eller flere av kontrollpunktene som brukes for beregning av standardavviket for objekter som ligger i terreng som har steilhet ≥ 20 %, settes kravet til standardavviket 20 % høyere enn i tabellen over.

Objekter som har spesiell tolkingsusikkerhet:

Enkelte objekttyper har spesiell usikkerhet når det gjelder stedfestingsnøyaktighet fordi de ikke er godt definert i terrenget (for eksempel arealbruksgrense). Det er spesifisert særskilt der dette gjelder.

6.3 Bruk av SOSI-standardene i FKB

FKB baserer seg på SOSI-standardene. Generelle objekttyper og egenskaper er i FKB 4.6 hentet fra SOSI generelle typer versjon 4.5.

6.3.1 Generelle konsepter fra SOSI brukt i FKB

Generelle egenskaper og objekttyper fra SOSI generelle typer er samlet i pakka «Generelle konsepter» i UML-applikasjonsskjemaene for hvert av FKB-datasettene. Resten av dette punktet beskriver innholdet i denne UML-pakka.

6.3.1.1 Geometrimodell i FKB

FKB-data består av punkter, kurver og flater. Andre typer geometrier som sverm, bue, sirkel, klotoide etc. er ikke i bruk.

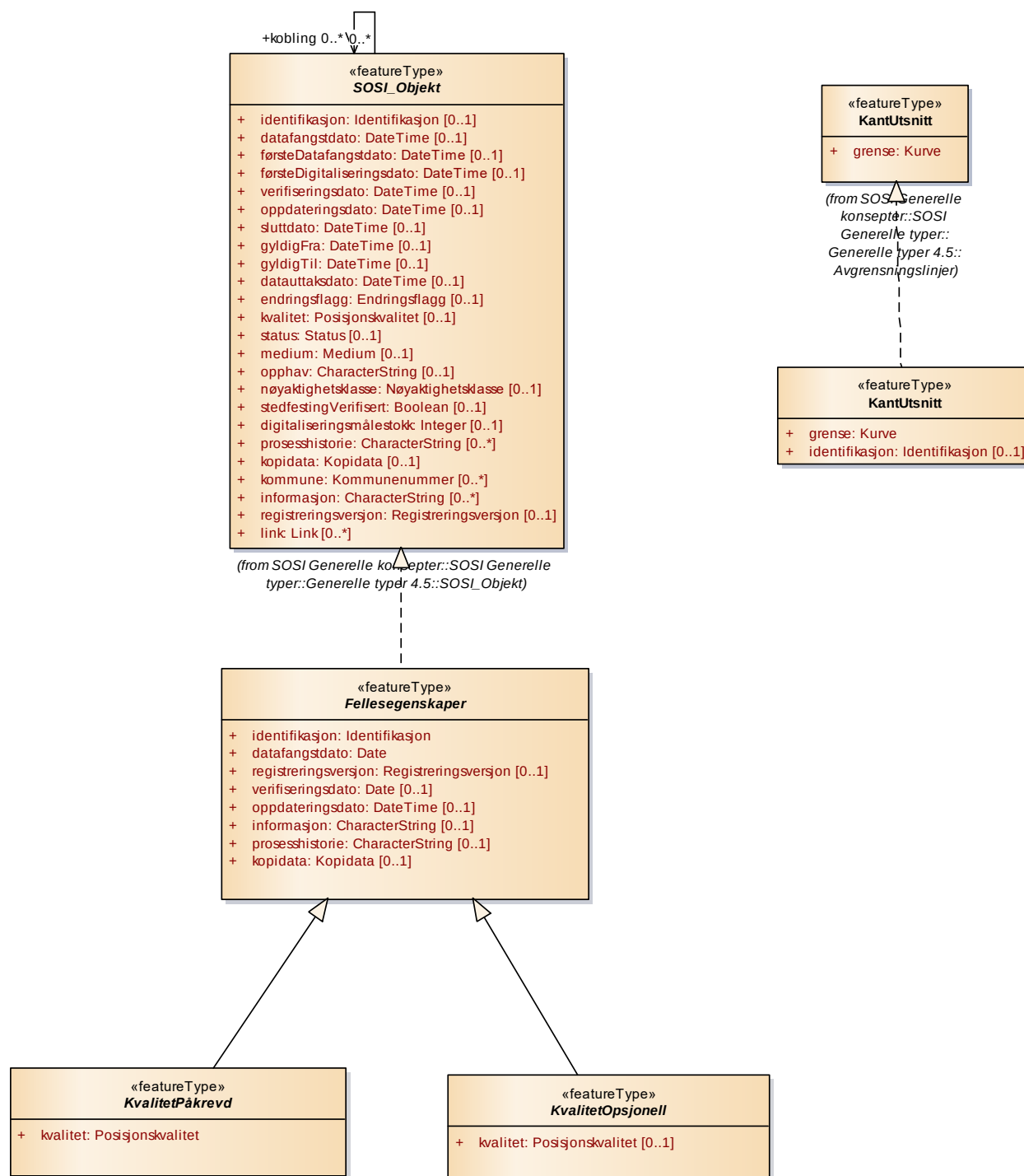
Flater i FKB forvaltes som delt geometri i tråd med etablerte SOSI-standarder. Dvs. at flatene har referanser til sine avgrensingsobjekter og at disse bare lagres en gang. Denne modellen sikrer at en avgrensingslinje er lik i alle flater som refererer avgrensningen og lagrer ikke geometrien flere ganger enn nødvendig.

Det meste av internasjonal programvare (bl.a. open source) baserer seg på heleid geometri der alle flater lagrer sin egen avgrensning. Det er en enkel operasjon å oversette fra delt til heleid geometri (men vanskeligere å oversette tilbake). For å enklere å kunne benytte ulike programvarekomponenter kan FKB-data som utveksles fra forvaltningssystemet oversettes til heleid geometri. Dette gjelder i prinsippet både SOSI- og GML-format. Det er besluttet at GML-dataene som utveksles i Geosynkronisering skal benytte heleid geometri (se eget punkt om geometri i GML-realiserings av FKB, punkt 6.3.3.1).

6.3.1.2 Fellesegenskaper fra SOSI-objekt

I SOSI er det definert en del egenskaper og avgrensingslinjer som er brukt i mange produkter. Disse er i SOSI del 1 beskrevet i form av et "SOSI-objekt" (se figur under). Bakgrunnen for "SOSI-objekt" er å sikre at produktspesifikasjoner samles om en del felles begreper og at det fra sentralt hold gjøres en anbefaling av hvilke som bør brukes. Man kan ut fra dette velge hvilke generelle egenskaper og avgrensingslinjer som skal benyttes i det enkelte produkt.

I FKB har vi valgt å definere en realisering av SOSI-objektet med navn Fellesegenskaper som benyttes mest mulig likt på alle objekttyper. Objekttypen Fellesegenskaper inneholder ikke kvalitet. Det er derfor definert to subtyper for bruk av kvalitet: KvalitetPåkrevd og KvalitetOpsjonell. Fellesegenskaper, KvalitetPåkrevd og KvalitetOpsjonell er abstrakte objekttyper som benyttes for videre arv til alle de konkrete objekttypene som er definert i FKB.



Figur 9. Fellesegenskaper er en realisering av SOSI_objekt og arver til subtypene KvalitetPåkrevd og KvalitetOpsjonell. Alle objekttyper i FKB arver fra en av disse 3 abstrakte supertypene. KantUtsnitt er lagt inn som lovlig objekttype for alle datasett med flater.

6.3.1.3 Kodelister i FKB

Kodelistene i FKB er en del av selve datamodellen og det innebærer at endring i kodelistene medfører behov for endring av datamodellen, dvs. ny versjon av FKB-spesifikasjonen (nytt UML/GML-applikasjonsskjema). Det åpnes for unntak fra denne regelen for kodelista kommunenummer.

Alle kodelistene i UML-modellene for FKB har fylt ut verdier for både initialverdi, kodenavn og definisjon. Der kodelistene hentet fra SOSI del 2 hadde mangler er det fylt inn verdier etter følgende prinsipper:

- For kodelister som mangler initialverdi så lages disse ved å ta kodenavnet og lage initialverdier som er gyldige NCName (i tråd med anbefalinger i SOSI 5.0). For eksempel kodenavn «Låst bom» gir initialverdi «låstBom».
- For koder/kodelister som mangler definisjon kopieres kodenavnet til definisjonen.

Det vil alltid (i både SOSI og GML) være initialverdien som sendes over som en del av dataene.

6.3.1.4 Datering (DATAFANGSTDATO, VERIFISERINGSDATO og OPPDATERINGSDATO)

Fellesegenskapene for FKB definerer hvilke datoegenskaper som skal benyttes i FKB. Dette er:

- DATAFANGSTDATO (Datatype DATO, settes av produsent/forvalter)
- VERIFISERINGSDATO (Datatype DATO, settes av produsent/forvalter)
- OPPDATERINGSDATO (Datatype DATOTID, settes av forvaltningssystemet)

DEFINISJONER FRA SOSI GENERELL OBJEKTKATALOG

datafangstdato DATAFANGSTDATO

dato når objektet siste gang ble registrert/observert/målt i terrenget

SOSI-navn syntaksdefinisjon
.DEF
..DATAFANGSTDATO DATO

oppdateringsdato OPPDATERINGSDATO

dato for siste endring på dataobjektet

Merknad: I Sentral Felles Kartdatabase oppdateres oppdateringsdato for et objekt av systemet automatisk ved lagring (både nye og endrede objekter)

SOSI-navn syntaksdefinisjon
.DEF
..OPPDATERINGSDATO DATOTID

verifiseringsdato VERIFISERINGSDATO

dato når dataene er fastslått å være i samsvar med virkeligheten

SOSI-navn syntaksdefinisjon
.DEF
..VERIFISERINGSDATO DATO

PRAKTISK BRUK I FKB

DATAFANGSTDATO angir dato for måling/observering/registrering av objektet (i terrenget).

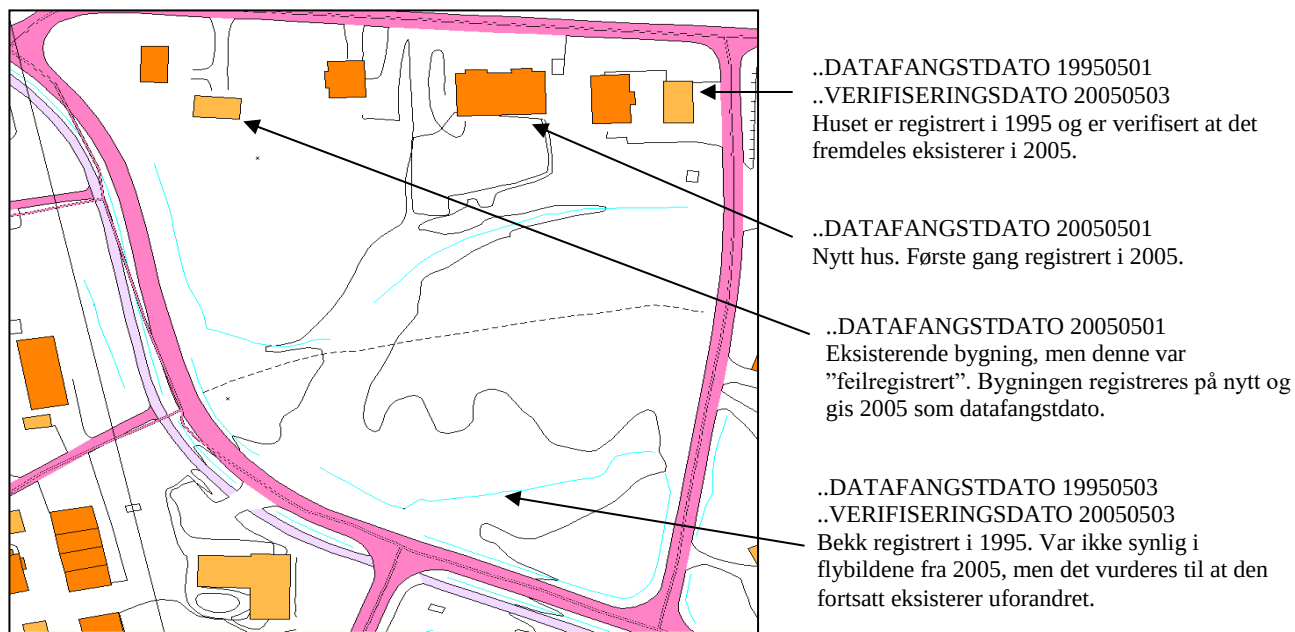
- Ved fotogrammetrisk datafangst vil dette være datoen for når flybildene som ligger til grunn for kartkonstruksjonen ble tatt (flyfotodato).
- Ved digitalisering av eksisterende kart vil dette normalt være datoen for når flybildene kartene er produsert etter er tatt (flyfotodato).
- Ved landmåling vil dette være datoen for innmåling.

UKJENT DATAFANGSTDATO

Datafangstdato er påkrevd på alle objekter. For en del eldre data kan det være at objektene ikke er kodet med noen dato. Som dummyverdi for FKB-data skal 18000101 benyttes i disse tilfellene.

VERIFISERINGSDATO angir dato for når det er fastslått at eksisterende dataobjekt fremdeles samsvarer med objektet i virkeligheten.

- Brukes for eksempel i de sammenhenger hvor det er foretatt fotogrammetrisk ajourhold, og hvor det ikke er registrert endringer på objektet (det virkelige objektet er i samsvar med dataobjektet).
- Ved fotogrammetrisk ajourføring blir noen objekter registrert på nytt, noen får endret databeskrivelse, noen slettes, mens andre forblir uforandret. For påføring av de ulike datoegenskapene gjelder følgende ved en **fullstendig fotogrammetrisk ajourføring**:
 - Nye dataobjekter skal ha påført ny DATAFANGSTDATO (=flyfotodato for bildene som ligger til grunn for kartkonstruksjon).
 - Dataobjekter som fantes fra før i datasettet og det gjennom visuell inspeksjon blir verifisert at objektene fortsatt eksisterer uforandret i terrenget, skal beholde gammel DATAFANGSTDATO. I tillegg skal ny VERIFISERINGSDATO legges på objektet. Dette selv om man ikke har kontrollert at egenskapskodingen av objektet er riktig. Dersom det er dataobjekter som ikke synes i bildene, for eksempel på grunn av gjengroing, skygge i bildene eller overdekking, må det utøves skjønn. Enten vurderes det at dataobjektet fremdeles eksisterer uforandret (kodes som over) eller at det er borte (slettes). Dersom man er i stor tvil, skal dataobjektet beholdes uten påføring av verifiseringsdato.
 - Endrede dataobjekter skal ha påført ny DATAFANGSTDATO (=flyfotodato for bildene som ligger til grunn for endringen). Dersom det kun er deler av et objekt som er endret, splittes dataobjektet. Det samme gjelder for objekter som krysser prosjektavgrensningen. Den delen som er uforandret beholder DATAFANGSTDATO, men det settes på ny VERIFISERINGSDATO. Den delen av objektet som er endret får kun ny DATAFANGSTDATO.
 - Sletting av dataobjekter. Når objektet ikke fins i terrenget lenger, eller det vurderes til å ha blitt borte, skal det slettes fra FKB. I ajourholdsprosjekter vil det være en god ide å levere slettede objekter til oppdragsgiver. Typisk kan dette gjelde bygninger som ikke er merket som revet/brent, flyttet eller utgått i Matrikkelen.



Figur 10 Eksempel på datering av objekter ved fotogrammetrisk ajourføring.

Ved ajourføring etter manus (plukkajourføring) må det avtales særskilt hvordan objektene skal dateres.

OPPDATERINGSDATO. Denne datoen viser datasystemets siste endring på dataobjektet.

- Dette er definert som en opsjonell datoegenskap. Egenskapen settes av forvaltningssystemet etter følgende regler:
 - i. Oppdateringsdato er datotid for oppdatering av databasen settes av forvaltningsbasen (ikke av klienten).
 - ii. Oppdateringsdato skal endres også hvis det er kopidata som blir endret eller importert i en ”kopibase”.
 - iii. Når avgrensingslinjene til en flate endres, skal flateobjektet få ny oppdateringsdato.
 - iv. Oppdateringsdato skal endres hvis en egenskap endres.

6.3.1.5 Endringsflagg (..ENDRINGSFLAGG)

Endringsflagg brukes kun i fotogrammetrisk FKB-Vegnett og er ikke definert i UML-modellene.

Definisjon fra SOSI-standard: endringsinformasjon om et objekt

SOSI-navn syntaksdefinisjon	Egenskapsnavn
.DEF ..ENDRINGSFLAGG *	
...ENDRET_TYPE T1	typeEndring
...ENDRET_TID DATOTID	tidspunktEndring

typeEndring ENDRET_TYPE

endringsstatus for objektet

SOSI-navn syntaksdefinisjon	Kodenavn	Definisjon/Forklaring	Kode
.DEF ..ENDRET_TYPE T1			
	Endret		E
	Nytt		N
	Slettet		S

I en del tilfeller er det av interesse å vite endringsinformasjon for et objekt. Dette gjelder spesielt ved oversendelse av oppdateringsinformasjon (i ajourføringsprosjekter). Til dette skal egenskapen ENDRINGSFLAGG benyttes. ENDRINGSFLAGG kan inneholde informasjon om både type endring og dato for endringen. Vi benytter kortformen ååååmmdd for datotid.

Eksempel:

```
..ENDRINGSFLAGG
...ENDRET_TYPE S
...ENDRET_TID 20071101
```

6.3.1.6 Posisjonskvalitet (..KVALITET)

Definisjon fra SOSI-standard: beskrivelse av kvaliteten på stedfestingen

Egenskaper til datatypen:

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
målemetode	metode for måling i grunnriss (x,y), og høyde (z) når metoden er den samme som ved måling i grunnriss			Målemetode
nøyaktighet	punktstandardavviket i grunnriss for punkter samt tverravvik for linjer oppgitt i cm.			Integer
synbarhet	hvor godt den kartlagte detalj var synbar ved kartleggingen	[0..1]		Synbarhet
målemetodeHøyde	metode for å måle høyden	[0..1]		MålemetodeHøyde
nøyaktighetHøyde	nøyaktighet for høyden i cm	[0..1]		Integer

Denne egenskapen er i FKB påkrevd på alle dataobjekter med unntak av fiktive linjer og flateobjekter.

Denne egenskapen skal kompaktifiseres slik i SOSI-format:

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

Eksempel 1:

..KVALITET 24 100 0 61 100

Registrert i digitalt stereoinstrument, med grunnrissnøyaktighet på 1 m, fullt ut synlig/gjenfinnbar i terrenget.

Høydene er generert i terrengmodell med en nøyaktighet på 1 m

Eksempel 2 (benyttes for objekttyper som registreres med ”låst” høyde, for eksempel høydekurve, kystkontur og regulert innsjøkant):

..KVALITET 24 0 0 24 36

Grunnrissnøyaktigheten angis med standardverdi 0. Det er ikke aktuelt å kontrollere stedfestingsnøyaktigheten i grunnriss for disse objekttypene.

Spesielt om nøyaktighet

Parameteren NØYAKTIGHET skal fortelle antatt posisjonsnøyaktighet oppgitt i cm. Med posisjonsnøyaktighet menes punktstandardavviket og høydestandardavviket for punkter, samt standard tverrdeviasjon i grunnriss og høyde for kurver. Den nøyaktighet som angis på dataobjektet, bør være så nær dataobjektets nøyaktighet i forhold til det virkelige objekt som mulig.

Ved fotogrammetrisk etablering av FKB-data skal objektene kodes med antatt nøyaktighet (standardavvik) for datafangsten.

Spesielt om synbarhet

I FKB legges det stor vekt på fullstendighet i kartleggingen. For eksempel skal høydekurver, kystkontur, innsjøkant, regulert innsjøkant, elvekant, vegkant og gang- og sykkelvegkant etableres gjennomgående selv om synbarheten er meget dårlig. Det er bare når forløpet er helt uvisst at en ikke registrerer disse objekttypene gjennomløpende.

For dårlig synbare objekter settes parameter NØYAKTIGHET til tre ganger normal nøyaktighet (forventet nøyaktighet for objekttypen) og parameter SYNBARHET settes til 3.

For meget dårlig synbare objekter skal nøyaktigheten anslås (for eksempel med verdier som 2, 5, 10, 20, 50 meter) og parameter SYNBARHET skal settes til 3.

Målemetode

Definisjon fra SOSI: metode for måling i grunnriss (x, y) og høyde (z) når metoden er den samme som ved måling i grunnriss.

MERKNAD: For objekter som blir avledet automatisk/maskinelt fra andre registrerte objekter eller blir flyttet som en del av redigering benyttes følgende regler for FKB-data:

- Objekter som avledes av punkter som er registrert med en bestemt målemetode, beholder utgangspunktens målemetode. Dette gjelder for eksempel Hjelpelinje3D og TaksprangBunn som kan avledes fra andre registrerte objekttyper.
- Høydekurver som er generert kun fra laserdata kodes med MÅLEMETODE 36 (Flybåren laserskanner).
- Objekter som gjennom for eksempel bearbeiding blir flyttet beholder opprinnelig MÅLEMETODE dersom objektet ikke flyttes mer enn 3 ganger nøyaktigheten. Dersom objektet flyttes mer enn 3 ganger nøyaktigheten til objektet benyttes MÅLEMETODE 82 (direkte innlagt fra skjerm).

Kodeliste:

Navn	Definisjon/Forklaring	Kode
Terrengmålt: Uspesifisert måleinstrument	Målt i terrenget , uspesifisert metode/måleinstrument	10
Terrengmålt: Totalstasjon	Målt i terrenget med totalstasjon	11
Terrengmålt: Teodolitt og el avstandsmåler	Målt i terrenget med teodolitt og elektronisk avstandsmåler	12
Terrengmålt: Teodolitt og målebånd	Målt i terrenget med teodolitt og målebånd	13
Terrengmålt: Ortogonalmetoden	Målt i terrenget, ortogonalmetoden	14
Utmål	Punkt beregnet på bakgrunn av måling mot andre punkter, slik som to avstander eller avstand og retning	15
Tatt fra plan	Tatt fra plan eller godkjent tiltak	18
Annet	Annet	19
Stereoinstrument	Målt i stereoinstrument, uspesifisert instrument	20
Aerotriangulert	Punkt beregnet ved aerotriangulering	21
Stereoinstrument: Analytisk plotter	Målt i stereoinstrument, analytisk plotter	22
Stereoinstrument: Autograf	Målt i stereoinstrument, autograf, analogt instrument	23
Stereoinstrument: Digitalt	Målt i stereoinstrument, digitalt instrument	24
Skannet fra kart	Geometri overført fra kart maskinelt ved hjelp av skanner, uspesifisert kartmedium	30
Skannet fra kart: Blyantoriginal	Geometri overført fra kart maskinelt ved hjelp av skanner. Kartmedium er blyantoriginal	31
Skannet fra kart: Rissefolie	Geometri overført fra kart maskinelt ved hjelp av skanner. Kartmedium er rissefolie	32
Skannet fra kart: Transparent folie, god kvalitet	Geometri overført fra kart maskinelt ved hjelp av skanner. Kartmedium er transparent folie av god kvalitet.	33
Skannet fra kart: Transparent folie, mindre god kvalitet	Geometri overført fra kart maskinelt ved hjelp av skanner. Kartmedium er transparent folie av mindre god kvalitet	34
Skannet fra kart: Papirkopi	Geometri overført fra kart maskinelt ved hjelp av skanner. Kartmedium er papirkopi.	35
Flybåren laserskanning	Målt med laserskanner fra fly, helikopter eller drone	36
Bilbåren laserskanning	Målt med laserskanner plassert i kjøretøy	37
Lineær referanse	brukes for objekter som er stedfestet med lineær referanse, enten disse leveres med stedfesting kun som lineære referanser, eller med koordinatgeometri avledet fra lineære referanser	38
Terrestrisk laserskanning	Målt med laserskanner fra instrument på bakken	39
Digitaliseringbord: Ortofoto eller flybilde	Geometri overført fra ortofoto eller flybilde ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord, uspesifisert bildemedium	40
Digitaliseringbord: Ortofoto, film	Geometri overført fra ortofoto ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Bildemedium er film	41
Digitaliseringbord: Ortofoto, fotokopi	Geometri overført fra ortofoto ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Bildemedium er fotokopi	42
Digitaliseringbord: Flybilde, film	Geometri overført fra flybilde ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Bildemedium er film	43
Digitaliseringbord: Flybilde, fotokopi	Geometri overført fra flybilde ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Bildemedium er fotokopi	44
Digitalisert på skjerm fra ortofoto	Geometri overført fra ortofoto ved hjelp av manuell registrering på skjerm	45

Digitalisert på skjerm fra satellittbilde	Geometri overført fra satellittbilde ved hjelp av manuell registrering på skjerm	46
Digitalisert på skjerm fra andre digitale rasterdata	Digitalisert på skjerm fra andre digitale rasterdata	47
Digitalisert på skjerm fra tolkning av seismikk	Digitalisert på skjerm fra tolkning av seismikk	48
Vektorisering av laserdata	Vektorisering fra laserdata, brukes også der vektoriseringen støttes av ortofoto	49
Digitaliseringsbord: Kart	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord, medium uspesifisert	50
Digitaliseringsbord: Kart, blyantoriginal	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Kartmedium er blyantoriginal	51
Digitaliseringsbord: Kart, rissefoile	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Kartmedium er rissefolie	52
Digitaliseringsbord: Kart, transparent foile, god kvalitet	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Kartmedium er transparent folie av god kvalitet, samkopi	53
Digitaliseringsbord: Kart, transparent foile, mindre god kvalitet	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Kartmedium er transparent folie av mindre god kvalitet, samkopi	54
Digitaliseringsbord: Kart, papirkopi	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på et digitaliseringsbord. Kartmedium er papirkopi	55
Digitalisert på skjerm fra skannet kart	Geometri overført fra kart ved hjelp av manuell registrering på skjerm, medium skannet kart (raster), samkopi	56
Genererte data (interpolasjon)	Genererte data, interpolasjonsmetode. Ikke nærmere spesifisert	60
Genererte data (interpolasjon): Terrengmodell	Genererte data, interpolasjonsmetode, fra terrengmodell	61
Genererte data (interpolasjon): Vektet middel	Genererte data, interpolasjonsmetode, vektet middel	62
Genererte data: Fra annen geometri	Genererte data: Sirkelgeometri, korridor eller annen geometri generert ut fra f.eks et punkt eller en linje (f.eks midtlinje veg)	63
Genererte data: Generalisering	Genererte data: Generalisering	64
Genererte data: Sentralpunkt	Genererte data: Sentralpunkt	65
Genererte data: Sammenknytningspunkt, randpunkt	Genererte data: Sammenknytningspunkt (f.eks mellom ulike kartlegginger), randpunkt (f.eks mellom ulike kilder til kart)	66
Koordinater hentet fra GAB	Koordinater hentet fra GAB/Matrikkelen	67
Koordinater hentet fra JREG	Koordinater hentet fra JREG, jordregisteret	68
Beregnet	Beregnet, uspesifisert hvordan	69
Spesielle metoder	Spesielle metoder, uspesifisert	70
Spesielle metoder: Målt med stikkstang	Spesielle metoder: Målt med stikkstang	71
Spesielle metoder: Målt med waterstang	Spesielle metoder: Målt med waterstang	72
Spesielle metoder: Målt med målehjul	Spesielle metoder: Målt med målehjul	73
Spesielle metoder: Målt med stigningsmåler	Spesielle metoder: Målt med stigningsmåler	74
Bildematching	Data generert ved bildematching	75
Fastsatt punkt	Punkt fastsatt ut fra et grunnlag (kart, bilde), f.eks ved partenes enighet ved en oppmålingsforretning	77
Fastsatt ved dom eller kongelig resolusjon	Geometri fastsatt ved dom, lov, traktat eller kongelig resolusjon	78
Annet (spesifiseres i filhode) (bør vel fjernes, blir borte ved overføring mellom systemer)	Annet (spesifiseres i filhode)	79
Frihåndstegning	Digitalisert ut fra frihåndstegning. Frihåndstegning er basert på svært grovt grunnlag eller ikke noe grunnlag	80
Frihåndstegning på kart	Digitalisert fra kroking på kart, dvs grovt skissert på kart	81
Frihåndstegning på skjerm	Digitalisert ut fra frihåndstegning (direkte på skjerm). Frihåndstegning er basert på svært grovt grunnlag eller ikke noe grunnlag	82
Treghetsstedfesting	Treghetsstedfesting	90

GNSS: Kodemåling, relative målinger	Innmålt med satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning (f.eks GPS, GLONASS, GALILEO): Kodemåling, relative målinger.	91
GNSS: Kodemåling, enkle målinger	Innmålt med satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning (f.eks GPS, GLONASS, GALILEO): Kodemåling, enkle målinger.	92
GNSS: Fasemåling, statisk måling	Innmålt med satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning (f.eks GPS, GLONASS, GALILEO): Fasemåling statisk måling.	93
GNSS: Fasemåling, andre metoder	Innmålt med satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning (f.eks GPS, GLONASS, GALILEO): Fasemåling andre metoder.	94
Kombinasjon av GNSS/Tregghet	Kombinasjon av GPS/Tregghet	95
GNSS: Fasemåling RTK	Innmålt med satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning (f.eks GPS, GLONASS, GALILEO): Fasemåling RTK (realtids kinematisk måling)	96
GNSS: Fasemåling, float-løsning	Innmålt med satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning (f.eks GPS, GLONASS, GALILEO). Fasemåling float-løsning	97
Ukjent målemetode	Målemetode er ukjent	99

6.3.1.6.1 Nøyaktighet

Definisjon fra SOSI: punktstandardavviket i grunnriss for punkter samt tverravvik for linjer

Merknad:
 oppgitt i cm

SOSI-navn syntaksdefinisjon
.DEF
..NØYAKTIGHET H6

6.3.1.6.2 Synbarhet

Definisjon fra SOSI: hvor godt den kartlagte detalj var synbar ved kartleggingen

Kodeliste:

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

6.3.1.6.3 H-målemetode

Definisjon fra SOSI: metode for å måle høyden

Kodeliste:

Navn	Definisjon/Forklaring	Kode
Terrengmålt: Uspesifisert måleinstrument	Terrengmålt: Uspesifisert måleinstrument	10
Terrengmålt: Totalstasjon	Terrengmålt: Totalstasjon	11
Terrengmålt: Teodolitt og el avstandsmåler	Terrengmålt: Teodolitt og el avstandsmåler	12
Terrengmålt: Teodolitt og målebånd	Terrengmålt: Teodolitt og målebånd	13
Terrengmålt: Ortogonalmetoden	Terrengmålt: Ortogonalmetoden	14
Nivellement	Nivellement	15
Tatt fra plan	Tatt fra plan	18

Annet	Annet	19
Stereoinstrument	Stereoinstrument	20
Aerotriangulert	Aerotriangulert	21
Stereoinstrument: Analytisk plotter	Stereoinstrument: Analytisk plotter	22
Stereoinstrument: Autograf	Stereoinstrument: Autograf	23
Stereoinstrument: Digitalt	Stereoinstrument: Digitalt	24
Flybåren laserscanning	Flybåren laserscanning	36
Genererte data (interpolasjon)	Genererte data (interpolasjon)	60
Genererte data (interpolasjon): Terrengmodell	Genererte data (interpolasjon): Terrengmodell	61
Genererte data (interpolasjon): Vektet middel	Genererte data (interpolasjon): Vektet middel	62
Genererte data: Fra annen geometri	Genererte data: Fra annen geometri	63
Genererte data: Generalisering	Genererte data: Generalisering	64
Genererte data: Sammenknytningspunkt, randpunkt	Genererte data: Sammenknytningspunkt, randpunkt	66
Koordinater hentet fra GAB	Koordinater hentet fra GAB	67
Koordinater hentet fra JREG	Koordinater hentet fra JREG	68
Beregnet	Beregnet	69
Spesielle metoder	Spesielle metoder	70
Spesielle metoder: Målt med stigningsmåler	Spesielle metoder: Målt med stigningsmåler	74
Fastsatt ved dom eller kongelig resolusjon	Fastsatt ved dom eller kongelig resolusjon	78
Annet (spesifiseres i filhode)	Annet (spesifiseres i filhode)	79
Treghtsstedfesting	Treghtsstedfesting	90
GNSS: Kodemåling, relative målinger	GNSS: Kodemåling, relative målinger	91
GNSS: Kodemåling, enkle målinger	GNSS: Kodemåling, enkle målinger	92
GNSS: Fasemåling, statisk måling	GNSS: Fasemåling, statisk måling	93
GNSS: Fasemåling, andre metoder	GNSS: Fasemåling, andre metoder	94
Kombinasjon av GNSS/Treght	Kombinasjon av GNSS/Treght	95
GNSS: Fasemåling RTK	GNSS: Fasemåling RTK	96
Ukjent målemetode	Ukjent målemetode	99

6.3.1.6.4 H-nøyaktighet

Definisjon fra SOSI: nøyaktighet for høyden i cm

SOSI-navn syntaksdefinisjon
.DEF
..H-NØYAKTIGHET H5

6.3.1.7 Identifikasjon (..IDENT)

Definisjon fra SOSI: unik identifikasjon av et objekt

Unik identifikasjon av et objekt, ivaretatt av den ansvarlige produsent/forvalter, som kan benyttes av eksterne applikasjoner som referanse til objektet.

Den unike identifikatoren er unik for kartobjektet og skal ikke endres i kartobjektets levetid. Dette må ikke forveksles med en tematisk identifikator (for eksempel bygningsnummer) som unikt identifiserer et objekt i virkeligheten. En bygning med samme bygningsnummer vil kunne representeres i mange kartprodukter der det finnes en unik identifikasjon i hver av dem.

For FKB benyttes UUID (Universally unique identifier) som lokalId. Dette innebærer at lokalId alene alltid vil være unik. Likevel skal alltid navnerom også angis. Navnerom angir FKB-datasettet.

Egenskaper til datatypen:

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
lokalId	lokal identifikator, tildelt av dataleverandør/dataforvalter. Den lokale identifikatoren er unik innenfor navnerommet. For FKB-data benyttes UUID som lokalId. UUID tildeles av dataforvalter.			CharacterString
navnerom	navnerom som unikt identifiserer datakilden til objektet. For FKB-data benyttes navnerom på formen <a href="http://data.geonorge.no/<FKB-Datasett>/so">http://data.geonorge.no/<FKB-Datasett>/so Navnerommet settes av dataforvalter.			CharacterString
versjonId	identifikasjon av en spesiell versjon av et geografisk objekt (instans), maksimum lengde på 25 karakterers. Dersom spesifikasjonen av et geografisk objekt med en identifikasjon inkluderer livsløpssyklusinformasjon, benyttes denne versjonId for å skille mellom ulike versjoner av samme objekt. versjonId er en unik identifikasjon av versjonen. VersjonId benyttes normalt ikke for FKB	[0..1]		CharacterString

6.3.1.8 Prosesshistorie (..PROSESS_HISTORIE)

Definisjon fra SOSI: beskrivelse av de prosesser som dataene er gått gjennom som kan ha betydning for kvaliteten og bruken av dataene

Merknad:

Prosesshistorie vil kunne inneholde informasjon om transformasjoner. Hva slags informasjon som angis er ofte gitt i andre standarder, for eksempel kvalitet og kvalitetssikring.

SOSI-navn syntaksdefinisjon
.DEF
..PROSESS_HISTORIE T255

Egenskapen er opsjonell for alle objekttyper i de fleste FKB-datasett.

6.3.1.9 Kopidata (..KOPIDATA)

Definisjon fra SOSI: angivelse av at objektet er hentet fra et kopidatasett og ikke fra originaldatasett

Merknad: Inneholder informasjon om når kopidatasett ble kopiert fra originaldatasett og hvem som er originaldataansvarlig.

Egenskapen kan være aktuell å benytte i en leveranse av FKB-data der leverandøren ikke er originaldatavert. Egenskapen inneholder informasjon om når kopidatasett ble kopiert fra originaldatasett og hvem som er originaldataansvarlig.

Egenskaper til datatypen:

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
områdeId	identifikasjon av område som dataene dekker Merknad: Kan angis med kommunenummer eller fylkesnummer. Disse bør spesifiseres nærmere. Som kode for Norge kan tallet 47 benyttes (nasjonskoder i henhold til ITUs nasjonskoder for telekommunikasjon).			Integer
originalDatavert	ansvarlig etat for forvaltning av data			CharacterString
kopidato	dato når objektet ble kopiert fra originaldatasett			Date

Egenskapen er opsjonell for alle objekttyper i FKB.

6.3.1.10 Informasjon (..INFORMASJON)

Definisjon fra SOSI: generell opplysning

Merknad:

mulighet til å legge inn utfyllende informasjon om objektet

SOSI-navn syntaksdefinisjon
.DEF
..INFORMASJON T255

Informasjon er en opsjonell egenskap for alle objekttyper, og kan benyttes for å legge inn utfyllende informasjon om objektet.

6.3.1.11 Registreringsversjon (..REGISTRERINGSVERSJON)

Definisjon fra SOSI: angir hvilken versjon av registreringsinstruksen som ble benyttet ved datafangst.

Eksempel: I et datasett kan det finnes objekter som er etablert fra ulike registreringsversjoner. For eksempel har registreringsinstruksen for objekttypen Takkant i FKB blitt endret fra FKB-versjon 3.4 til versjon 4.0. Dersom en kommune ønsker å ajourføre Takkant for et delområde av kommunen etter FKB-versjon 4.0, vil han etter

ajourføring ha et kommunedekkende datasett der Takkant er registrert med forskjellig registreringsinstruks. I disse tilfellene er det nyttig å kunne skille på objektnivå hvilken registreringsversjon som er benyttet ved datafangst.

Egenskaper til datatypen:

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
produkt	entydig navn på produktet i form av et kortnavn			CharacterString
versjon	versjonsnummer			CharacterString
undertype	Underversjon	[0..1]		CharacterString

Denne egenskapen skal kompaktifiseres slik:

..REGISTRERINGSVERSJON <PRODUKT><VERSJON><UNDERTYPE>

Registreringsversjon er opsjonell for alle objekttyper, men påkrevd ved fotogrammetrisk registrering. Undertype innføres fra og med FKB 4.6 og skal benyttes på alle nye data:

- Alle nye data som er konstruert etter FKB 4.6 kodes **..REGISTRERINGSVERSJON FKB 4.6 2016-01-01**

Anbefalt bruk for eldre data er:

- Der undertype tidligere er registrert som en del av versjon anbefales det å splitte opp dette. For eksempel fra **..REGISTRERINGSVERSJON FKB «4.02 2013-01-01»** til **..REGISTRERINGSVERSJON FKB 4.02 2013-01-01**
- For data eldre enn FKB 4.0 der man er usikker på hvilken versjon dataene er registrert etter, benyttes **..REGISTRERINGSVERSJON FKB ”3.4 eller eldre”**
- Objekter som ajourføres gjennom administrative rutiner, og som ikke følger registreringsinstruksen, trenger ikke å angi registreringsversjon.

Det presiseres at det er registreringsversjonen som var gyldig ved den fotogrammetriske registreringen som skal brukes. For eksempel skal et objekt som er registrert etter FKB-versjon 3.3 ha denne koden uansett om vi i dag vet at denne registreringen gjøres identisk i FKB40.

6.3.1.12 KantUtsnitt

Definisjon fra SOSI: avgrensning av et utsnitt

Bruk av KantUtsnitt i FKB: KantUtsnitt lagres ikke i forvaltningsbasen men kan benyttes for å lage komplette flateavgrensninger ved klipping av et område ut fra forvaltningsbasen. KantUtsnitt kan derfor finnes i fileksporter og ligger inne i datamodellene for alle FKB-datasett med flater.

Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kode	Type
grense	forløp som følger overgang mellom ulike fenomener			Kurve
identifikasjon		[0..1]		

Ved leveranse av FKB-data kan det være aktuelt å levere et utsnitt av den sømløse kartbasen. I disse tilfellene skal KantUtsnitt benyttes for å lukke flater som er berørt av utsnittsavgrensningen.



Figur 11. Eksempel på bruk av objekttypen KantUtsnitt ved leveranse av et utsnitt av et vanddatasett. Objekttypen KantUtsnitt er tegnet i rødt.

6.3.2 SOSI-format realisering av FKB

FKB 4.6 vil bli distribuert som kommunevis filer på SOSI-format. Leveranser av FKB i forbindelse med kartleggingsprosjekter skal være på SOSI-format. FKB på SOSI-format skal ha "delt geometri". Dette betyr at avgrensingslinjer til naboflater deles av de to naboflatene, altså at linja er bare registrert en gang.

6.3.2.1 SOSI filhode

I en standard utvekslingsfil er det noen egenskaper som skal være i et SOSI fil-hode. Dette er egenskapene gjengitt i eksempelet under:

SOSI-kode	Forklaring
.HODE 0: ..TEGNSETT UTF-8 ..TRANSPAR ...KOORDSYS 22 ...ORIGO-NØ 0 0 ...ENHET 0.01 ...VERT-DATUM NN2000 ..OMRÅDE ...MIN-NØ 6450 -1200 ...MAX-NØ 8060 11500 ..SOSI-VERSJON 4.5 ..SOSI-NIVÅ 4 ..OBJEKTKATALOG FKB-Bygning 4.6	Tegnssett skal være angitt og ha verdien UTF-8 Koordsys skal være angitt. Origo skal være angitt og er vanligvis 0 0 Enhet skal være angitt og ha verdien 0.01 (cm) Vertikaldatum skal være angitt på filer med høyde Omskrevet boks for datainnholdet i fila skal være angitt SOSI-versjon skal være angitt og ha verdien 4.5 SOSI-nivå skal være angitt og ha verdien 4 Objektkatalog skal være angitt. Kortnavn og versjon til datasettet definerer entydig objektkatalogen (applikasjonsskjema) for datasettet og styrer blant annet valg av SOSI-kontroll definisjonsfiler.

6.3.2.1.1 Oppløsning (..ENHET)

FKB-dataene skal etableres med cm oppløsning.

6.3.2.1.2 *SOSI-versjon* (*..SOSI-VERSJON*)

I hodet på SOSI-fila skal det angis hvilken SOSI-versjon av SOSI-formatet som er benyttet ved produksjon av fila. For å angi dette benyttes egenskapen SOSI-VERSJON.

I tillegg kan det på objektnivå være angitt hvilken FKB-versjon dataene er registrert etter. For å angi dette benyttes egenskapen ..REGISTRERINGSVERSJON.

6.3.2.1.3 *SOSI-nivå* (*..SOSI-NIVÅ*)

Objekter som naturlig danner sammenhengende nettverk og flater skal i FKB ha en datastruktur som understøtter dette. Dette betyr at FKB skal tilfredsstille SOSI-nivå 4 for flatetema og SOSI-nivå 3 for resterende tema (SOSI-NIVÅ).

6.3.2.1.4 *Datum, projeksjon og koordinatsystem* (*..TRANSPAR*)

FKB-data etableres og forvaltes normalt i EUREF89 UTM sone 32,33 eller 35 med NN2000 som høydedatum.

6.3.2.1.5 *Geografisk dekning* (*..OMRÅDE*)

For FKB-data levert på SOSI-format skal geografisk dekning være angitt i hodet på SOSI-fila (OMRÅDE).

6.3.2.1.6 *Språk og tegnssett* (*..TEGNSETT*)

Standard tegnssett for FKB-data er UTF-8.

6.3.2.1.7 *Objektkatalog* (*..OBJEKTKATALOG*)

Objektkatalog benyttes for å angi hvilke data som inngår i SOSI-fila. Denne egenskapen brukes av SOSI-kontroll for å identifisere hvilken produktspesifikasjon det skal kontrolleres mot. SOSI-kontroll bruker "kortnavn" og det er viktig at denne er riktig utfylt i SOSI-fila.

Kortnavnene til FKB-datasettene finnes i kap. 6.1.1 *FKB-datasett* i dette dokumentet.

Undertype, fullt navn på produkt er ikke påkrevd.

..**OBJEKTKATALOG** <KORTNAVN> <VERSJON> <UNDERTYPE> <OBJEKTKATALOG_GRPPE>
<OBJEKTKATALOG_FULLT_NAVN> <OBJEKTKATALOG_LINK>

Det er bare Kortnavn og versjon som er påkrevd. Som undertype kan dateringen til FKB-versjonen benyttes. Øvrige underegenskaper er ikke nødvendig å angi for FKB 4.5 datasett.

6.3.3 **GML realisering av FKB**

FKB 4.6 vil i tillegg til realisering på SOSI-format også ha en GML-realisering. GML vil bli benyttet i forbindelse med Geosynkronisering av FKB-data og ved oppsett av WFS-tjenester over dataene. Filbasert distribusjon med GML kan også være aktuelt. GML-filer med FKB-data skal validere i henhold til GML-applikasjonsskjemaene for FKB-datasettet.

6.3.3.1 Egenskapsnavn og SOSI-navn

GML benytter egenskapsnavnene til SOSI-elementene og ikke SOSI-navnene. SOSI-navnene er imidlertid knyttet til egenskapsnavnene i GML-applikasjonsskjemaet (xsd-fila). GML-applikasjonsskjemaet inneholder dermed nok informasjon til å etablere en entydig mapping mellom SOSI-format og GML-format.

6.3.3.2 Assosiasjoner

UML-modellene for FKB inneholder ingen andre assosiasjoner enn «topo»-assosiasjoner. «topo»-assosiasjoner definerer hvilke objekttyper som kan avgrense et flateobjekt og benyttes bl.a. i SOSI-kontroll definisjonsfiler. Disse assosiasjonene har ingen tolkning i GML og representeres derfor ikke i GML-applikasjonsskjemaene. GML-applikasjonsskjemaene (og dermed GML-dataene) for FKB 4.6 inneholder derfor ingen assosiasjoner.

6.3.3.3 Geometri

GML-applikasjonsskjemaene definerer ikke om dataene skal representeres med delt eller heleid geometri. For praktisk bruk i WFS og Geosynkronisering vil bruk av heleid geometri bli foretrukket siden det meste av programvare kun støtter dette.

GML inneholder svært mange lovlige geometrityper. I FKB 4.6 skal følgende geometrityper benyttes:

UML-modell	SOSI Geometritype	GML Geometritype
Punkt	.Punkt	gml:Point
Kurve	.Kurve	gml:Curve
Flate	.Flate	gml:Polygon

6.3.3.4 3D koordinater

De fleste FKB-datasett inneholder høydeverdier, men det vil ofte finnes geometri uten høyde også i disse datasettene siden alle datafangstmetoder ikke fanger opp høyde.

For FKB-datasett med høyde angis EPSG-kode som angir kombinasjonen av aktuelt koordinatsystem i grunnriss og vertikaldatum. Følgende EPSG-koder er de mest aktuelle for bruk på FKB-data:

Referansesystem	GML (EPSG-kode)	SOSI
EUREF89 UTM32 (2d)	25832	Koordsys 22 Vert-datum ikke angitt
EUREF89 UTM33 (2d)	25833	Koordsys 23 Vert-datum ikke angitt
EUREF89 UTM35 (2d)	25835	Koordsys 25 Vert-datum ikke angitt
EUREF89 UTM32 + NN2000	5972	Koordsys 22 Vert-datum NN2000
EUREF89 UTM33 + NN2000	5973	Koordsys 23 Vert-datum NN2000
EUREF89 UTM35 + NN2000	5975	Koordsys 25 Vert-datum NN2000

EPSG-koden for GML-fila gjelder hele fila. Dersom det finnes geometri uten høyde i en GML-fil med høyde (og dermed en EPSG-kode som angir et 3D-referansesystem) angis det “srsDimension=2” spesifikt for denne geometrien. Dersom det finnes koordinater uten høydeverdi i 3D-geometri brukes verdien NaN (=”Not a number”) som høydeverdi i GML.

6.3.3.5 Kodelister i GML

Kodelistene i FKB representeres direkte i GML-Schemaene med intialverdier og definisjoner.

Unntaket er kodelista kommunenummer som benyttes i noen FKB-datasett. Denne er merket asDictionary=true i UML-modellen og representeres da som en GML Dictionary, dvs. en egen XML-fil på utsiden av GML-Schema. Dette åpner for å kunne gjøre endringer i kommunenummerlista uten å endre GML-applikasjonsskjema.

7 Datafangst

7.1 Generelle regler for registrering

7.1.1 Høyderegristrering

Ved etablering av FKB-data skal det registreres høydeverdier dersom innsamlingsmetoden gir mulighet for dette for eksempel ved landmåling og fotogrammetri.

Det er unntak for datasettet AR5 som registreres kun i grunnriss (2d).

Objekter som av natur har lik høyde i terrenget (for eksempel høydekurver, kystkontur, regulert innsjøkant og innsjøkant) skal ha lik høyde i dataene. Slike objekter skal ikke ha høydekoordinat på hvert punkt i kurven (NØH), men høyden skal ligge som en egenskap (HØYDE) på objektet. Dette er modellert inn ved bruk av egenskapen/datatypen Høyde i den enkelte objekttype.

7.1.2 Krav til punkttetthet for KURVE

Det er et krav at punktfordelingen i en KURVE skal være slik at det rette linjeforløp mellom punktene ikke skal avvike fra det virkelige linjeforløpet, både i grunnriss og høyde (pilhøyde i grunnriss og høyde), med mer enn kravet til stedfestingsnøyaktighet for den aktuelle objekttype og FKB-standard.

Det stilles ikke spesielle krav til siling av data, men punkttettheten bør stå i samsvar med kravene til stedfestingsnøyaktighet for kurven.

7.1.3 Sammenknytning i ulike dimensjoner

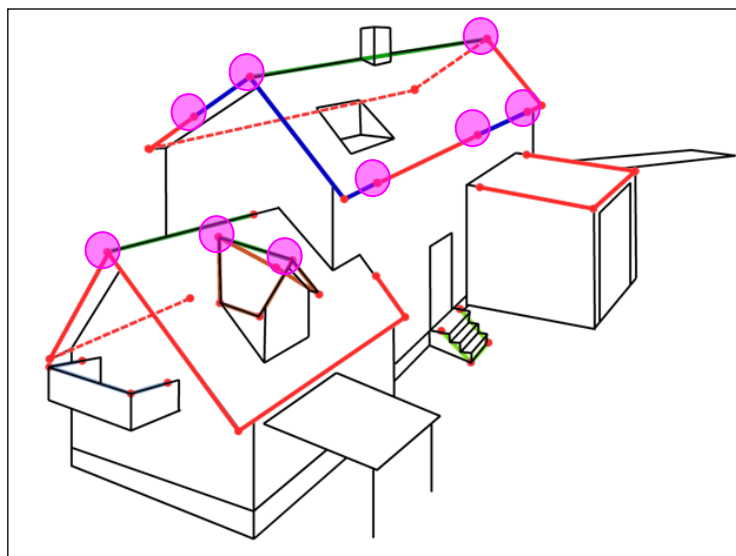
I utgangspunktet skal objekter knyttes sammen i den dimensjon de er representert i. Objekter med tre dimensjoner (3D) skal knyttes sammen i nord, øst og høyde, mens objekter i to dimensjoner (2D) knyttes sammen i nord og øst.

Knutepunkt benyttes som samlebetegnelse for å angi geometriske sammenhenger. I SOSI og i FKB er det spesifisert 3 ulike typer knutepunkt; nodepunkt, konnekteringspunkt og lovlig løst endepunkt.

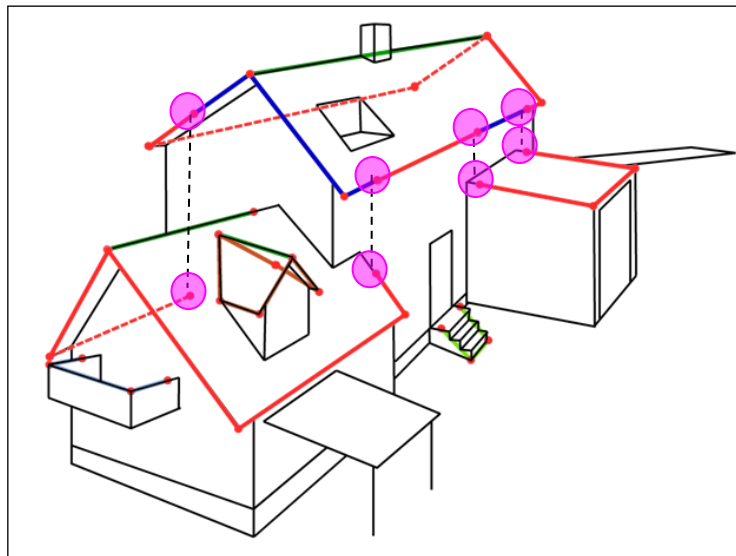
Nodepunkt:

Nodepunkt dannes mellom 2 eller flere kurve- eller punktobjekter. Disse objektene kan være sammenknyttet med eksakt samme koordinater i 2 dimensjoner (xy) eller i 3 dimensjoner (xyz) i nodepunktet (2D-nodepunkt eller 3D-nodepunkt). Hvorvidt kurveobjekter med nodepunkt skal splittes eller ikke er situasjonsbetinget.

Nodepunkter skal i SOSI-formatet være merket med knutepunktslag 1 (...KP1), mens kravet i GML kun er identiske koordinatverdier.



Figur 12. Eksempel på 3D-nodepunkt for en bygning. Disse er markert med en rosa ring. Røde linjer er takkant, mørkeblå linjer er taksprang, brune linjer er bygningslinjer og mørkegrønn linje er mønelinje.
Kilde: Produktspesifikasjon for FKB.

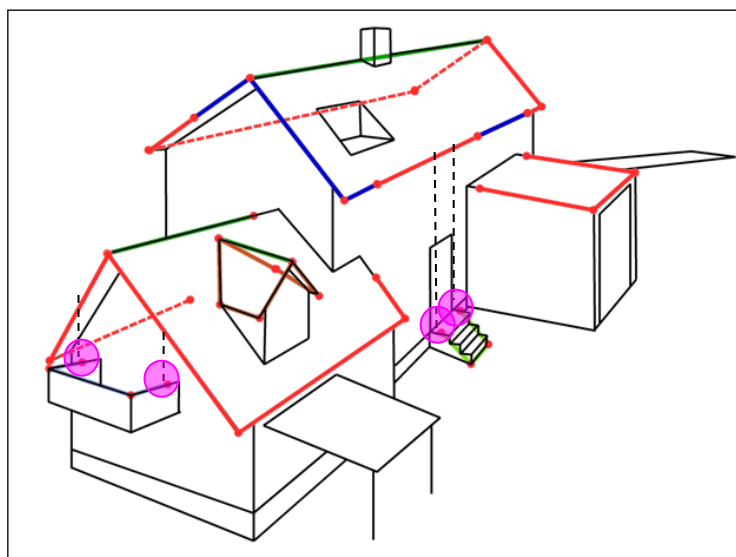


Figur 13. Eksempel på 2D-nodepunkt for en bygning. Disse er markert med en rosa ring.
Kilde: Produktspesifikasjon for FKB.

Konnekteringspunkt:

Dette er en geometrisk sammenknytning mellom to eller flere objekter, der konnekteringspunktet ikke er lagt inn på alle objektene. Et eksempel på dette er en trapp som konnekteres inntil en takkant, uten at takkanten får lagt inn et eget punkt. Normalt gjøres konnektering i 2D.

Kravet for et konnekteringspunkt er at punktet skal tangere takkanten i grunnriss. I SOSI-formatet kan dette merkes med knutepunktslag 900 (...KP 900).



Figur 14. I figuren som viser registrerte linjer for en bygning, er konnekteringspunkt markert med en rosa ring. Rød linje er takkant, lysegrønn linje er trapp og lyseblå linje er veranda.

7.2 Fotogrammetrisk registreringsinstruks

Forvaltningen av flere av FKB-datasettene er etter hvert tett knyttet mot andre systemer og inneholder egenskaper som må vedlikeholdes administrativt. For å gjøre det enklere å benytte FKB-spesifikasjonen ved fotogrammetrisk kartlegging (nykonstruksjon eller ajourhold) er det fra FKB 4.6 derfor etablert egne registreringsinstrukser for fotogrammetrisk kartlegging for hvert FKB-datasett. Disse dokumentene inneholder de objekttypene og egenskapene som er relevante for fotogrammetrisk ajourhold og alle skisser/bestemmelser som konstruktør må forholde seg til ved kartkonstruksjon. All øvrig informasjon er tatt bort slik at dokumentasjonen er enklere enn den totale produktspesifikasjonen.

De fotogrammetriske registreringsinstruksene beskriver fortsatt FKB på SOSI-format.

7.2.1 Bruk av Ident

Identifikasjon (..IDENT) er innført som en betinget egenskap for alle objekttyper.

Eksisterende objekter som benyttes i ajourføringsprosjekter vil ha påført egenskapen ..IDENT. Dette er en unik identifikator som ikke skal endres i løpet av kartobjektets levetid. Dette betyr at egenskapen skal leveres tilbake med eksakt like egenskapsverdier (LOKALID, NAVNEROM, VERSJONID).

Nye objekter skal ikke påføres egenskapen ..IDENT.

7.2.2 Bruk av endringsflagg

Endringsflagg benyttes kun i forbindelse med ajourføring av FKB-Vegnett. Alle endringer merkes med en av disse endringskodene:

- Slettet veglenke: ENDRET_TYPE S
- Ny veglenke: ENDRET_TYPE N

7.2.3 Merking i filhodet

Siden det er noen avvik mellom FKB og hva som skal registreres fotogrammetrisk av objekttyper og egenskaper er det utarbeidet egne definisjonsfiler for SOSI-kontroll. For at riktig definisjonsfil skal bli benyttet må det refereres til riktig «objektkatalog» i filhodet.

..OBJEKTKATALOG benyttes for å angi hvilke data som inngår i SOSI-fila. Denne egenskapen brukes av SOSI-kontroll for å identifisere hvilken registreringsinstruks det skal kontrolleres mot. SOSI-kontroll bruker ”kortnavn” og det er viktig at denne er riktig utfylt i SOSI-fila.

Kortnavnene til de fotogrammetrisk registreringsinstruksene finnes i kap. 6.1.1 *FKB-datasett* i dette dokumentet.

Eksempel: ..OBJEKTKATALOG Fotogrammetrisk_FKB-Bygning 4.6

7.2.4 Avgrensing av kartleggingsområde

Under følger noen regler for hvilke avgrensingsobjekter som skal leveres ved fotogrammetrisk etablering og -ajourføring av FKB-data. Hvis ikke annet er avtalt i prosjektet skal denne kodingen benyttes.

1. Prosjektleder (for eksempel Geovekst) leverer et digitalt avgrensningspolygon som viser prosjektområdet.
2. Avgrensningspolygonet leveres tilbake sammen med dataene. Dersom det er behov for justering av prosjektavgrensningen, skal justert avgrensning leveres. 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 prosjektavgrensningslinjen. Dette må i så fall avtales i det enkelte prosjekt.
3. Flater som blir delt av avgrensningslinja for prosjektområdet skal leveres som flater. Det skal benyttes de enkelte datasetts fiktive avgrensninger for å avgrense flater i prosjektgrensa.

Fiktive avgrensningslinjer som skal benyttes er:

FKB-Bygning: Bygning og Takoverbygg deles ikke, juster heller prosjektgrensa (ved manglende innsyn benyttes FiktivBygningsavgrensning)

FKB-Bygningsmessige anlegg: Her benyttes FiktivAvgrensningForAnlegg

FKB-Veg: For flatene Veg, GangSykkelveg, Parkeringsområde og Traktorveg benyttes VegkantFiktiv

FKB-AR5: For flatene i AR5 benyttes ArealressursgrenseFiktiv

FKB-DMK: For flatene i DMK benyttes MarkslagGrenseFiktiv

FKB-Vann: For Havflate benyttes Dataavgrensning mot ikke kartlagt område, og FiktivDelelinje ellers.

For Innsjø benyttes InnsjølinjeFiktiv

For ElvBekk og KanalGrøft benyttes ElvelinjeFiktiv

FKB-Arealbruk: For arealbruksflater benyttes ArealbrukgrenseFiktiv

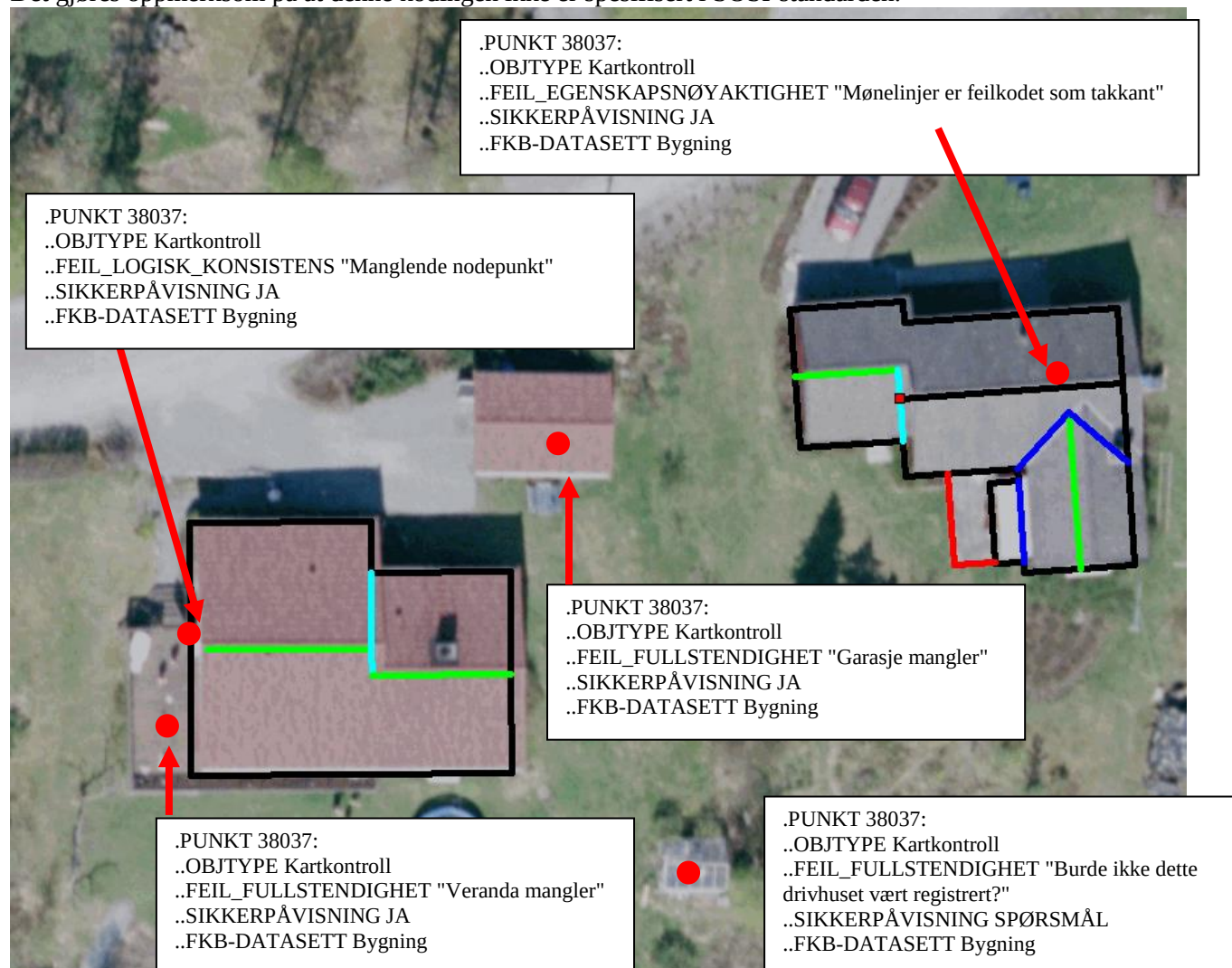
7.2.5 Tilbakemeldinger fra kartkontroll

Etter gjennomført kartkontroll kan det være behov for å dokumentere påviste feil. For enklere å kunne utveksle denne type informasjon kan det være aktuelt å opprette et eget "kartkontrolldatasett" som inneholder påviste feil. Dette datasettet kan for eksempel benyttes ved reklamasjon av en leveranse av FKB-data.

Koding av "kartkontrolldatasett" anbefales utført som følgende:

- Bruk objekttype Kartkontroll (..OBJTYPE Kartkontroll). Geometri kan være PUNKT, KURVE og FLATE.
- Bruk objekttype Kartkontrollavgrensning (..OBJTYPE Kartkontrollavgrensning) for å avgrense flater med informasjon fra kartkontroll.
- Feil i fullstendighet kodes med egenskapen ..FEIL_FULLSTENDIGHET <beskrivende tekst av påvist feil>
- Feil i egenskapskoding kodes med egenskapen ..FEIL_EGENSKAPSNØYAKTIGHET <beskrivende tekst av påvist feil>
- Feil i logisk konsistens ..FEIL_LOGISK_KONSISTENS <beskrivende tekst av påvist feil>
- Feil i stedfestingsnøyaktighet kodes med egenskapen ..FEIL_STEDFESTINGSNØYAKTIGHET <beskrivende tekst av påvist feil>.
- Bruk egenskapen SIKKERPÅVISNING for å angi om man er sikker på om den er en reelle feil i datasettet. Verdien JA benyttes dersom man er sikker på at det er en feil i datasettet. Verdien NEI benyttes dersom man er usikker på om det er feil i datasettet. Verdien SPØRSMÅL benyttes for å angi at man har et spørsmål til registreringen.
- Egenskapen ..FKB-DATASETTE <verdi> for å angi hvilke datasett tilbakemeldingen gjelder.

Det gjøres oppmerksom på at denne kodingen ikke er spesifisert i SOSI-standard.



Figur 15. Eksempel på koding av "kartkontrolldatasett".

8 Leveranse

8.1 Organisasjon

Det meste av FKB-dataene etableres gjennom Geovekst-samarbeidet. For mer informasjon om Geovekst-samarbeidet, se Geovekstsiden på Internett (<http://www.kartverket.no/geovekst>).

For Norge digitalt parter er FKB-dataene tilgjengelig gjennom Geonorge.no.

For private brukere må forhandlere av FKB-data kontaktes. Se en oversikt her:
<https://kartverket.no/Bestille/Bestille-kartdata/>

8.2 Leveranseformater

FKB-data leveres som standard som vektordata i SOSI-format, GML-format og ESRI filgeodatabase.

8.3 Geodetisk referansesystem

FKB-data forvaltes og leveres som standard i kommunens offisielle referansesystem. Dette vil være i grunnriss EUREF89 UTM sone 32, sone 33 eller sone 35 og i høyde NN2000.

Ved transformasjon kan stedfestingsnøyaktigheten til FKB-dataene bli dårligere. Hvor mye dårligere stedfestingsnøyaktigheten blir, er avhengig av hvilke system dataene transformeres fra og til.

8.4 Metadata

I en standard FKB-leveranse skal det inngå metadata tilsvarende metadataveilederen:
<https://register.geonorge.no/subregister/versjoner/nasjonale-standarder-og-veiledere/kartverket/veiledere/kartverket/metadataveileder>

Metadata for FKB skal være tilgjengelige på www.geonorge.no.

Vedlegg A. Historikk

FKB ble opprinnelig spesifisert ut i fra de gamle grunnkartseriene ØK (Økonomisk kartverk) og TK (Teknisk kartverk). Det er stort sett de samme fagområdene som er representert i FKB som i ØK og TK.

FKB-spesifikasjonene var tidligere en integrert del av SOSI Objektkatalog, men inngår nå i SOSI-modellregister som produktspesifikasjoner basert på SOSI Generell Objektkatalog og SOSI Generell del.

Versjon	Dato	Utført av	Grunnlag for endringen
2.2, Revidert (Forslag)	5. des 1995	Busterud Langerak	Justert og presisert etter avklaringer på NOF-kurs. Disse justeringer er merket med korrektur. Justeringer godtatt i Geovekst-forum den 13. des. 1995.
2.21	5. mai 1996	Busterud Langerak	Mindre endringer som følge av endringer i SOSI del 2 og grafisk standard.
3.0	12.97	Busterud Langerak	Innføring av standard opsjonspakke for B-standard. Endringer i Høydekapitlet, ellers mindre justeringer.
3.1	12.97	SOSI-sekr./ Langerak/ Wethal/ Omestad/	Tilpasninger til SOSI
3.2	06.00	Busterud/ Mardal	Tilpasninger til SOSI Del 2.
3.3	29. okt 2001	Eli Øydvin, NVE Erlend Råheim, Nes kommune Even Stangeby, Oslo kommune Gry Olaisen, Statens kartverk Vestfold Lars Mardal, Statens kartverk Magne Omestad, Blom Kart AS Magni Busterud, Statens kartverk Morten Borrebæk, Statens kartverk Nils Heskestad, Statens vegvesen Rogaland Tor Lohne, Unico Mapping AS	Total gjennomgang av hele spesifikasjonen. Tilpasninger til SOSI Del 2. Produktspesifikasjon FKB godtatt i Geovekst-forum 17.10.01
3.4	30. aug 2002	Geovekst-sekretariatet på vegne av Geovekst-forum. Enkel høring pr. e-post i Geovekst-forum og arbeidsgruppen som utarbeidet versjon 3.3.	Kun mindre feilrettinger, samt tilpasninger til revidert SOSI Del 2 (objektkatalogen).
4.0	1. jan 2007	For å utføre revisjonsarbeidet ble det nedsatt en arbeidsgruppe bestående av personene listet under. I tillegg har flere personer bidratt med verdifulle innspill i revisjonen. Knut Bjørkelo fra Landbruk Jens Kjell Aabø fra Statens vegvesen Gry Olaisen, Gjerdrum kommune Håkon Heddeland, Kristiansand kommune Rune Alsaker, Oslo kommune Eirik Mannsåker, Stavanger kommune Tor Lohne, Rambøll Mapping Gro Gjærvoll, Norconsult Gunnar Samuelsen, Norkart SOSI-sekretariatet Jon Endre Kirkholt Statens kartverk Magni Busterud, Statens kartverk Lars Mardal, Statens kartverk	Total gjennomgang av hele spesifikasjonen. Tilpasninger til SOSI Del 2. Spesifikasjonen har vært ute på høring høsten 2006. Geovekst-forum behandlet spesifikasjonen i møte 29.11.2006, og anbefaler at spesifikasjonen tas i bruk.

4.01	10. mars 2009	Statens kartverk Geovekst-sekretariatet	Generell gjennomgang av spesifikasjonen. Feilrettinger og presiseringer. Saksgangen har vært slik: • 4. juli 2008. Utsending av høringsdokumenter. • 20. september 2008. Høringsfrist. • 27. november 2008. Orientering i Geovekst-forum. • 9. februar 2009. Bearbeidede spesifikasjoner er sendt på en kommentarrunde til høringspartene, Geovekst-forum, kartleggingsfirmaene og fylkeskartkontorene. I kapittel 1 er en oversikt over høringsuttalelsene og behandlingen av disse. • 26. februar 2009. Frist for å komme med kommentarer. I kapittel 2 er en oversikt over innkomne kommentarer pr. 27. februar. • 3. mars 2009. Gjennomgang av kommentarer. • 4.-5. mars 2009. Orientering i Geovekst-forum.
4.01	1.jan 2011	Statens kartverk Geovekst-sekretariatet	Feilrettinger og presiseringer Alle innspill til justeringer som innebærer endring av objektkatalog eller endret fotogrammetrisk registrering er utsatt til neste større revisjon.
4.02	1. des 2011	Statens kartverk Geovekst-sekreteriatet	Generell gjennomgang av spesifikasjonen. Fjerning av enkelte utdaterte objekttyper, redigering av registreringsinstruks, feilrettinger og presiseringer. Saksgangen har vært slik: 31.03.11 Utsending av høringsdokumenter 17.05.11 Høringsfrist 15.06.11 Orientering om høringsinnspill i Geovekstforum 06.09.11 Forslag til endringer vedtatt i Geovekstforum 13.09.11 Forslag til endringer sendt på en kommentarrunde til høringspartene. 01.10.11 Frist for å komme med kommentarer. 01.12.11 Versjon 4.02 ferdigstilt
4.02	1. jan 2013	Statens kartverk Geovekst-sekreteriatet	Mindre endringer i enkelte kapitler, basert på praktisk erfaring med registrering etter 4.02.
4.5	1.mars 2014	Statens kartverk, Geovekst-sekreteriatet	Endringer i kapitlene AR5, Vegnett, Veg, TraktorvegSti og Ledning. De nye/reviderte kapitlene baserer seg på fagkapitler av i SOSI del 2 definert i SOSI 4.5
4.6	1.juni 2016	Kartverket, Geovekst-sekretariatet	Tilpasning til krav i SOSI standard for produktspesifikasjoner. Innføring av GML som utvekslingsformat i tillegg til SOSI. Innføring av identifikasjon som generell mekanisme. Innføring av egne dokumenter for fotogrammetrisk registreringsinstruks. Reelle endringer i datainnholdet på noen datasett, se endringslogg for det enkelte datasett.
4.6	1.jan 2018	Kartverket, Geovekst-sekretariatet	Oppdaterte beskrivelser og krav til kvalitet Oppdatert beskrivelse av høydegrunnlag (NDH) Oppgraderinger på noe FKB-datasett