

# **Kvalitetssikring av oppmåling, kartlegging og geodata (Geodatastandarden)**

# Innhold

<b>0 INNLEDNING .....</b>	<b>5</b>
0.1 BAKGRUNN .....	5
0.2 STANDARDENS OPPBYGGING .....	5
0.3 REVISJON .....	6
<b>1 OMFANG .....</b>	<b>7</b>
<b>2 REFERANSER .....</b>	<b>8</b>
<b>3 DEFINISJONER OG FORKORTELSER.....</b>	<b>9</b>
3.1 DEFINISJONER .....	9
3.2 FORKORTELSER.....	21
<b>4 KVALITET .....</b>	<b>24</b>
4.1 KVALITETSELEMENTER (KVALITETSMODELLEN) .....	24
4.2 STEDFESTINGSNØYAKTIGHET .....	25
4.2.1 Absolutt stedfestingsnøyaktighet.....	25
4.2.1.1 Grove feil.....	25
4.2.1.2 Systematisk avvik.....	26
4.2.1.3 Standardavvik.....	26
4.2.2 Nabonøyaktighet .....	26
4.2.3 Stedfestingspålitelighet - deformasjon .....	26
4.3 EGENSKAPSNØYAKTIGHET.....	27
4.3.1 Nøyaktighet til kvantitative egenskaper .....	27
4.3.2 Nøyaktighet til kvalitative egenskaper - feilklassifisering.....	27
4.3.2.1 Andel feil klassifiserte egenskaper .....	27
4.3.2.2 Feilklassifikasjonsmatrise.....	27
4.4 LOGISK KONSISTENS (KONTROLL AV LOGISKE REGLER/SAMMENHENGER).....	28
4.4.1 Egenskapskonsistens.....	28
4.4.2 Formatkonsistens .....	29
4.4.3 Topologisk konsistens .....	29
4.4.3.1 Ulovlige løse ender.....	29
4.4.3.2 Lenke-kryssing (linje-kryssing).....	29
4.4.3.3 Manglende sammenheng i linjenettverk.....	30
4.4.3.4 Feil ved flatedanning .....	30
4.4.3.5 Manglende flatekonsistens .....	30
4.4.4 Geometrisk konsistens .....	31
4.4.5 Konsistens mellom datasett .....	31
4.5 FULLSTENDIGHET.....	31
4.5.1 Manglende objekter .....	32
4.5.2 Overskytende objekter.....	32
4.5.3 Manglende egenskaper.....	32
4.6 DATASETTETS HISTORIKK OG TIDLIGERE BRUK .....	32
4.6.1 Datasettets formål .....	32
4.6.2 Ansvarlig produsent/rettighetshaver/eier .....	32
4.6.3 Historikk.....	32
4.6.3.1 Kildemateriale.....	33
4.6.3.2 Trinnene i produksjonsprosessen.....	33
4.6.3.3 Tidspunkt for måling/datafangst, ferdigstilling og ajourføring .....	33
4.7 TILGJENGELIGHET OG LEVERINGSTID .....	33

<b>5 OMRÅDEINDELING FOR KVALITETSKRAV .....</b>	<b>34</b>
<b>6 KVALITETSSIKRING .....</b>	<b>36</b>
6.1 SENTRALE LEDD I KVALITETSSIKRING .....	36
6.2 GEODATAPLAN .....	36
6.3 PRODUKTSPEKIFIKASJON .....	37
6.4 FORHÅNDSDOKUMENTASJON .....	38
6.5 KONTROLL OG KONTROLLPLAN .....	39
6.6 RAPPORTERING .....	40
6.7 GODKJENNING OG GROVFEIL-/AVVIKSBEHANDLING .....	41
6.8 PRODUKTDOKUMENTASJON .....	42
6.9 DATAFORVALTNING .....	43
6.9.1 Arkivering .....	43
6.9.2 Kvalitetssikring av databaser .....	43
6.9.3 Krav til databasesystemer som brukes i dataforvaltningen .....	44
6.10 REVISJONSVIRKSOMHET .....	44
6.11 KRAV TIL FAGLIG KOMPETANSE .....	45
6.11.1 Ansvarsrett, godkjenning og kompetansekrav etter plan- og bygningsloven (informativt) .....	45
6.11.2 Kompetansekrav etter Geodatastandarden .....	45
6.11.3 Utdanningsnivåer - Geodatastandarden krav til relevant fagkompetanse for kart og oppmåling ...	46
6.12 KONTROLL OG KALIBRERING AV MÅLEUTSTYR OG SYSTEMER .....	47
<b>TILLEGG A (NORMATIVT) BEREKNING AV GROVE FEIL, SYSTEMATISKE AVVIK OG STANDARDAVVIK .....</b>	<b>48</b>
A.1 GROVE FEIL .....	48
A.2 SYSTEMATISKE AVVIK .....	49
A.3 TILFELDIG VARIASJON, STANDARDAVVIK .....	50
A.4 RMS .....	52
A.5 KONTROLLER OG KONTROLLENS TROVERDIGHET .....	53
<b>TILLEGG B (NORMATIVT) INNDELING AV KVALITETSBESKRIVELSER .....</b>	<b>54</b>
<b>TILLEGG C (INFORMATIVT) EKSEMPLER PÅ PRODUKSJONSDOKUMENTASJON OG PRODUKTSPEKIFIKASJON .....</b>	<b>56</b>
C.1 DOKUMENTASJON AV DATAINNSAMLING MED BEREGNINGER .....	56
C.1.1 Forhåndsfastsatte standardparametere .....	56
C.1.2 Dokumentasjon av produksjonsprosessen .....	57
C.2 DOKUMENTASJON AV DATABEARBEIDING .....	58
C.2.1 Transformasjoner .....	58
C.2.2 Konverteringer .....	58
C.2.3 Redigeringer .....	58
C.2.4 Generalisering .....	59
C.3 DOKUMENTASJON AV GRUNNLAG FOR STEDFESTING .....	59
C.4 EKSEMPLER PÅ PRODUKTSPEKIFIKASJON .....	59
C.4.1 Rådata .....	59
C.4.2 Primærdata .....	60

C.4.3 Bearbejdede eller avlede data.....	60
<b>TILLEGG D (INFORMATIVT) LITTERATURREFERANSER .....</b>	<b>61</b>
<b>TILLEGG E (INFORMATIVT) MAL FOR GEODATAPLAN .....</b>	<b>63</b>
E.1 MAL FOR GEODATAPLAN FOR ANEBY KOMMUNE (STRUKTUR MED KOMMENTARER).....	63
E.1.1 Visjon.....	63
E.1.2 Oppgaver.....	63
E.1.2.1 Grunnlagsnett.....	63
E.1.2.2 Kart og kartdata.....	64
E.1.2.3 Eiendomsinformasjon.....	64
E.1.2.4 Plassering og beliggenhetskontroll .....	64
E.1.2.5 Adresser og stedsnavn.....	65
E.1.3 Vedtak av geodataplanen.....	65
E.1.4 Tillegg til geodataplanen .....	65
E.2 MAL FOR HANDLINGSPLANER TIL GEODATAPLAN (STRUKTUR MED KOMMENTARER) .....	66
E.2.1 Enkleste type handlingsplan for et årsmål.....	66
E.2.2 Handlingsplan som viser når deler av et årsmål skal gjennomføres .....	67
E.2.3 Handlingsplan som viser ressursallokering .....	67
E.2.4 Handlingsplan som viser fremdrift og ressursallokering.....	67
<b>TILLEGG F (INFORMATIVT) EKSEMPLER PÅ KONTROLLPLANER, KONTROLLRAPPORTER OG AVVIKSBEHANDLING .....</b>	<b>68</b>
F.1 ORIENTERING .....	68
F.2 KONTROLLPLANER .....	68
F.2.1 Henvisninger .....	68
F.2.2 Innhold i kontrollplaner .....	68
F.2.3 Kontrollplan for den enkelte sak.....	69
F.2.4 Kontrollens innhold og form (eksempel stikking).....	69
F.2.5 Eksempel på plan for kontroll av plassering og beliggenhet av bolighus .....	69
F.2.5.1 Skjemahode og ansvarsforhold .....	70
F.2.5.2 Kontroll av utførelse.....	70
F.2.5.3 Kommunens godkjenning av ansvarsoppgave og kontrollplan.....	71
F.3 KONTROLLRAPPORTER.....	71
F.3.1 Krav .....	71
F.3.2 Innhold i kontrollrapporter (eksempel plassering og beliggenhetskontroll) .....	71
F.3.3 Eksempel på kontrollrapport.....	72
F.3.3.1 Kontrollrapport for ledningsanlegg .....	72
F.3.3.2 Kontrollrapport for grunnmurplassering og dimensjon .....	73
F.3.3.3 Kontrollrapport for plassering og dimensjon av veg .....	73
F.4 AVVIKSBEHANDLING (EKSEMPEL STIKKING) .....	74
F.4.1 Avviksrapporter.....	74
F.4.2 Generelt om avviksbehandling .....	74
F.4.3 Eksempel på protokoll fra avviksmøte vedrørende byggetiltak på gnr. 143, bnr. 881.....	74

## 0 Innledning

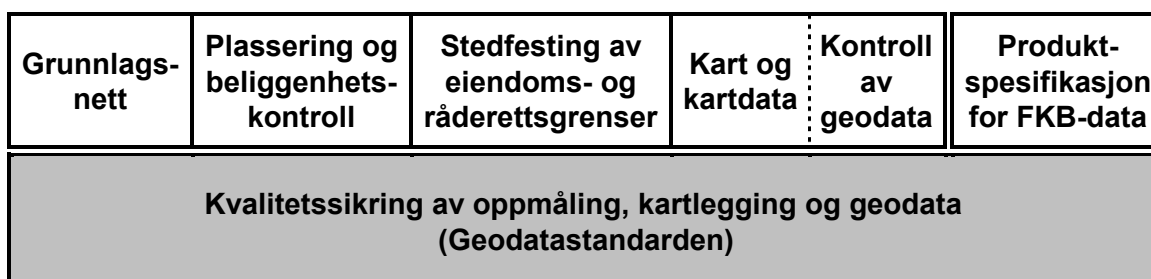
### 0.1 Bakgrunn

Denne standarden har navnet "Kvalitetssikring av oppmåling, kartlegging og geodata" (Geodatastandarden). Den avløser de delene av "Norm for kart i målestokkene 1:250, 1:500, 1:1000, 1:2000 og kommunale oppmålingsarbeider" (Kartnormen) av 1982, som omfatter standardens saksområde. Innenfor det samme saksområdet kan den erstatte bestemmelser i statlige etaters målereglementer o.l.

Kartnormen beskriver både forvaltningsmessige ansvarsforhold og spesifikasjoner for offentlige geodatatjenester/-produkter på lokalt (kommunalt) nivå.

Ansvar for offentlig geodatavirksomhet fastsettes normalt gjennom politiske og administrative vedtak. Det samme gjelder overordnede krav og prioriteringer (rammevilkår). Disse forhold hører derfor ikke hjemme i Geodatastandarden, som er en teknisk standard som skal gi retningslinjer som sikrer at tjenester og produkter har en tjenlig og dokumentert kvalitet uavhengig av hvem som måtte være ansvarlig for oppgavene.

Geodatastandarden er en av flere standarder på geodataområdet. Den angir prinsipper og regler som de andre standardene benytter seg av. De ulike standardene er vist i figur 1.



Figur 1. Eksempler på standarder som refererer til Geodatastandarden.

Figur 1 beskriver situasjonen ved utgivelsen av Geodatastandarden.

### 0.2 Standardens oppbygging

I standarden er det lagt vekt på å få frem spesifikasjoner og krav som er generelle for hele standardens virkeområde. Metoder er bare unntaksvis omtalt der det har betydning for de krav som er spesifisert.

Standarden omhandler ikke i detalj emner som er tilstrekkelig beskrevet i andre standarder og normer. Det er i stedet vist til disse. Likeens er det vist til overordnede premissgivende regelverk (lover m.v.).

Standarden er søkt tilpasset NS-EN ISO 9000-serien; Systemer for kvalitetsstyring, og den skal kunne være et hjelpemiddel ved sertifisering av geodatavirksomheter i forhold til ISOs sertifiseringsregler.

### **0.3 Revisjon**

Standarden oppdateres ved behov årlig, med de endringer som har skjedd siden forrige utgivelse. Standarden gjennomgås i sin helhet første gang i 2002 og deretter hvert 3. år.

Denne versjonen av standarden er første revisjon etter førsteutgaven datert 08.11.99. Endringene består av oppdaterte referanser/litteraturliste, mindre justeringer innen definisjoner/forkortelser og endrede definisjoner av områdetypene i kapittel 5. I tillegg er det justeringer i avsnitt 6.9 Dataforvaltning og avsnitt 6.11 Krav til faglig kompetanse.

# 1 Omfang

Hensikten med Geodatastandarden er å spesifisere og sikre kvalitet og dermed legge til rette for bruk, vedlikehold og forvaltning av den samfunnsmessige ressursen som geodata representerer.

Standarden angir hvordan kvaliteten til geodata og geodatatjenester skal beskrives og rapporteres. Standarden kan brukes til å beskrive hvor godt et produkt tilfredsstiller kvalitetskravene i en produktspesifikasjon og til å vurdere om et produkt har tilstrekkelig kvalitet til en aktuell anvendelse. Standarden kan også benyttes til å beskrive generelle kvalitetsbehov. De konkrete kvalitetskravene finner man imidlertid i de andre standardene som bygger på prinsippene i Geodatastandarden.

Geodatastandarden omhandler stedfestet informasjon som brukes til offentlige og private formål. Standarden legger vekt på kvalitetssikring av målinger, beregninger, tjenester og produkter; herunder krav til styringssystem, faglig kompetanse, kontrollvirksomhet og dokumentasjon.

Geodatastandarden, sammen med de andre standardene som refererer til denne, spesifiserer kvalitetskrav for de oppgaver og tjenester den omfatter. Imidlertid kan andre kvalitetskrav fastsettes der man finner det påkrevet og overordnet regelverk ikke er til hinder for dette.

Geodatastandarden skal kunne nyttes som referansedokument ved inngåelse av avtaler om geodataprodukter og -tjenester.

Det anbefales at standarden gjøres bindende ved kommunale vedtak, ved etatsvise vedtak eller gjennom kontrakt/avtale.

Standarden tar sikte på å dekke alle måle- og registreringsarbeider i forbindelse med geodataarbeider i hele landet. Den omfatter imidlertid ikke sjøkartlegging og tilhørende geodataarbeid der slikt arbeid gjøres i henhold til standardene til International Hydrographic Organization.

Geodatastandarden, eller standarder som bygger på denne, kan også gjøres gjeldende for geodataoppgaver (tjenester og produkter) som ikke er spesifisert i disse dokumentene.

## 2 Referanser

Litteraturreferanser finnes i Tillegg D.

- Lov om kartlegging, deling og registrering av grunneiendom (delingsloven) av 23. juni 1978 nr. 70 med endringer, sist ved lov av 4. august 1995 nr. 55.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985 nr. 77 med endringer, sist ved lov av 24. november 2000 nr. 82.
- Lov om eierseksjoner (eierseksjonsloven) av 23. mai 1997 nr. 31 med endringer, sist ved lov av 26. mars 1999 nr. 17.
- Lov om eiendomsmegling (eiendomsmeglingsloven) av 16. juni 1989 nr. 53 med endringer, sist ved lov av 23. april 1999 nr. 20.
- Lov om arkiv (arkivlova) av 4. desember 1992 nr. 126 med endringer, sist ved lov av 15. desember 2000 nr. 98.
- Statens kartverk: Standardiseringsarbeidet i Kartverket, versjon 2 av 26. juni 1997.



### 3 Definisjoner og forkortelser

Termer som er definert nedenfor, har angitt kilde slik:

- [FKB]                Produktspesifikasjon FKB, under arbeid
- [G]                 Geodatastandarden (denne standarden)
- [GN]                Grunnlagsnett, utgitt 1999
- [KRS]               Koordinatbasert referansesystem, utgitt 2001
- [NS-ISO 8402]    Kvalitetsledelse og kvalitetssikring - Terminologi, utgitt 1994
- [O]                 Ordbok for kart og oppmåling, utgitt 1989
- [STAN]             Standardiseringsarbeidet i Kartverket, utgitt 1997
- [STED]             Stedfesting av natur- og samfunnsgeografisk informasjon, utgitt 1998
- [STYR]             Styrende dokumenter i Statens kartverk, utgitt 1997
- [T]                 Prosjektet "Termer for geografisk informasjon"  
(revisjon av Ordbok for kart og oppmåling)

Termene som Geodatastandarden definerer, er styrende for standarder basert på denne.

Definisjoner finnes i avsnitt 3.1, mens forkortelser er forklart i avsnitt 3.2.

#### 3.1 Definisjoner

Termer som er definert i dette avsnittet og som benyttes i definisjoner, merknader eller eksempler til andre termer, er der skrevet i kursiv.

Det gjøres oppmerksom på at bruken av ordene *feil* og *avvik* nå er endret i forhold til tidligere praksis innenfor kart og oppmåling. Ordet *feil* brukes nå, som i dagligtale, om tabber eller når det på annen måte har skjedd noe som ikke burde ha skjedd. Ordet *avvik* blir nå brukt om de vanlige, små og uunngåelige måleunøyaktighetene. Det som tidligere ble kalt tilfeldige feil og systematiske feil, blir nå betegnet med *tilfeldige avvik* og *systematiske avvik*. Middelfeil erstattes av *standardavvik*. Grove feil derimot, blir fortsatt kalt *grove feil*.

##### **absolutt nøyaktighet**

*nøyaktighet* i forhold til en definert *geodetisk referanseramme* [G]

##### MERKNAD

*Nøyaktigheten* kan være gitt ved *standardavvik*, *sant avvik* e.l. og vanligvis i forhold til det koordinatsystem som den aktuelle måling eller beregning er utført i.

##### **analog**

gjengitt ved hjelp av grafikk, modeller eller andre fysiske metoder [G]

##### EKSEMPEL

Analoge data er f.eks. papirkart, fotografier, taktile *kart* og film.

**avvik**

forskjell fra sann verdi, fra det man antar er den sanne verdi, eller forskjellen mellom to målte verdier for samme størrelse [G]

**MERKNAD**

1. Innen standardisering defineres vanligvis avvik som mangel på oppfyllelse av spesifiserte krav [NS-ISO 8402 def. 2.10]. F.eks. vil det som ved kartkontroll blir kalt *grov feil* være avvik i NS-ISO 8402s ordbruk.
2. Avvik er vanlig. Som oftest er de små og skyldes de vanlige målevariasjonene. Men et lite antall av dem kan være store, og noen kan utgjøre *grove feil* som skal grovfeil-/avviksbehandles, f.eks. med nymåling, jf. avsnitt 6.7.
3. Se definisjonen av *grov feil*, *sant avvik*, *standardavvik*, *systematisk avvik*, *tilfeldig avvik* og *tilfeldig variasjon*.
4. Det man antar er den sanne verdi, er svært ofte den utjevne verdi.
5. Se også figur 2 ved toleranse.

**datasett**

identifiserbar samling av beslektede data [T]

**datum****MERKNAD**

Se *geodetisk datum* og *vertikalt datum*.

**deformasjon**

feilaktig form på et *objekt* eller en punktgruppe [G]

**MERKNAD**

I utjevningsregningen brukt om mulige gjenværende *grove feils* virkning på utjevningsresultatet (koordinater, høydeforskjeller, retninger, avstander, vinkler eller målestokker). Bestemmes gjerne i forbindelse med pålitelighetsanalyse i tilslutning til beregningene. Se også *ytre pålitelighet*.

**digital**

gjengitt ved hjelp av siffer, til forskjell fra *analog* [G]

**egenkontroll**

*kontroll* av arbeidet i henhold til spesielle regler og som utføres av den som har utført arbeidet [NS-ISO 8402 def. 2.16]

**egenskap**

navngitt kjennetegn eller karakteristikk av et *objekt* [G]

**MERKNAD**

Egenskap defineres ved navn (f.eks. "bygge-år"), datatype (f.eks. årstall) og verdiområde (f.eks. "Kristi fødsel - dags dato").

Egenskapsverdi er verdien til egenskapen for det aktuelle *objektet*, f.eks. 1998.

Egenskapsdata kalles noen ganger for attributtdata.

**EKSEMPEL**

Form, materiale, farge, høyde, størrelse, juridiske forhold, bruk, beskaffenhet, konsistens, økonomisk verdi osv.

**egenskapsnøyaktighet**

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

**feil****MERKNAD**

Se *grov feil* og *avvik*, samt innledningen til avsnitt 3.1.

**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**

informasjon stedfestet ved koordinater [T]

**MERKNAD**

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

**geodataplan**

plan for offentlig forvaltning av *kart* og oppmåling [G]

**MERKNAD**

En geodataplan består av en målsettingsdel og en handlingsplan.

Se også avsnitt 6.2.

**geodetisk datum**

størrelse og form på en rotasjonsellipsoide og denne ellipsoidens plassering og orientering i forhold til den fysiske jord [KRS]

**MERKNAD**

Ellipsoidens størrelse, form, plassering og orientering er valgt slik at den gir best tilnærming til en del av, eller hele, geoiden (flate i idealisert havnivå, tenkt forlenget under kontinentene).

**geodetisk referanseramme**

koordinater for et sett av punkter som realiserer et *geodetisk referansesystem* [GN]

**geodetisk referansesystem**

grunnlag for entydig stedfesting, gitt ved måleenhet, *geodetisk datum*, tidspunkt og matematiske modeller [GN]

## MERKNAD

Geodetiske referansesystemer er definert ved fysiske konstanter og parametere for jorden.

**grenseverdi**

## MERKNAD

Se *toleranse*.

**grov feil**

*feil* som skyldes tabbe, svikt ved måleutstyr eller *feil* ved prosedyre [G]

## MERKNAD

Grove feil er oftest større enn de *tilfeldige avvikene* i et *datasett*. Eksempler på tabber som medfører grove feil er: Avlesningsfeil, feilidentifisering av målemerke, forglemmelser, forvekslinger, uaktsomhet, eksentrisiteter som ikke er notert/korrigert for. Se også *avvik*.

## EKSEMPEL

Ved kartkontroll o.l. settes skillet mellom *avvik* og grov feil for målbare størrelser til en verdi lik 3 ganger *toleransen* for *standardavviket* for den aktuelle størrelsen. (*Toleransen* for *standardavviket* må være fastsatt i *standard* eller avtale.)

Ved utjevning av nett e.l. konstateres grov feil ved statistisk testing.

Se også figur 2 ved *toleranse*.

**grovfeil-søk**

metode for å lokalisere *grove feil* i et observasjonsmateriale [G]

## MERKNAD

*Grove feil* forsøkes skilt fra store *tilfeldige avvik* ved etterprøving av de aktuelle målingene.

**grunnlagsnett**

fastmerker systematisk bundet sammen på grunnlag av observerte vektorer, høydeforskjeller, vinkler, avstander og tyngdekraft [T]

## MERKNAD

Fastmerkene utgjør grunnlag for innmåling av nye fastmerker, innmåling av objekter, *plassering* og påvisning.

**indre pålitelighet**

hvor godt observasjonene i et system gjensidig kontrollerer hverandre, dvs. hvordan en *grov feil* i en observasjon gjenspeiles i den tilhørende utjevningskorreksjon [G]

## MERKNAD

*Pålitelighet* bestemmes i egne pålitelighetsanalyser.

**kart**

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

**kartdata**

*geodata* tilrettelagt for kartproduksjon [T]

**kartprojeksjon**

matematisk eller grafisk overføring av den krumme jordoverflaten, eller deler av den, til enten en *digital* eller en forminsket grafisk gjengivelse i planet [G]

## MERKNAD

Det er matematisk umulig å brette ut et område på jordoverflaten (ellipsoiden) til et kartplan uten at man får fortegninger. Derfor brukes det ulike kartprojeksjoner, og ofte oppdeling av jordoverflaten i mindre deler, for at fortegningen skal tilfredsstillе valgte kriterier. Oftest ønsker man minst mulig fortegnings.

**kontroll**

aktivitet så som måling, undersøkelse, prøving eller tolking av en eller flere *egenskaper* ved en enhet og sammenligning av resultatene med spesifiserte krav for å bestemme om overensstemmelse er oppnådd for hver *egenskap* [NS-ISO 8402 def. 2.15]

## MERKNAD

Enhet kan f.eks. være et produkt, en tjeneste, en aktivitet, en prosess, en organisasjon eller en person.

**kvalitet**

helheten av *egenskaper* en enhet har og som vedrører dens evne til å tilfredsstillе uttalte og underforståtte behov [NS-ISO 8402 def. 2.1]

## MERKNAD

I kapittel 4 er betydningen av kvalitet i Geodatastandarden nærmere utdypet.

**kvalitetssikring**

alle planlagte og systematiske aktiviteter som er iverksatt som del av kvalitetssystemet og påvist som nødvendige for å skaffe tilstrekkelig tiltro til at en enhet vil oppfylle kravene til *kvalitet* [NS-ISO 8402 def. 3.5]

**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". Se også avsnitt 4.4.

**EKSEMPEL**

For datoangivelser gjelder alltid en regel (kravspesifikasjon) om at datoer skal være gyldige. Hva som er gyldige datoer fremgår av vår kalender. Dersom noe er tidfestet til 30.02.1998, kan en fastslå at tidfestingen ikke følger regelen, og dermed er feilaktig og brudd på logisk konsistens. En kan derimot ikke si noe om hva som er korrekt tidfesting.

**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.

**middelfeil****MERKNAD**

Se *standardavvik*.

**nabonøyaktighet**

*nøyaktigheten* for stedsangivelsen til et *objekt* i forhold til andre nærliggende stedfestede *objekter* [G]

**MERKNAD**

Nabonøyaktighet gir uttrykk for den lokale *nøyaktigheten*, men sier ikke noe om *nøyaktigheten* i forhold til overordnet *geodetisk referanseramme* eller i forhold til fjerntliggende *objekter*. Nabonøyaktighet uttrykkes vanligvis ved *standardavvik*. Nabonøyaktighet blir i enkelte andre sammenhenger kalt *relativ nøyaktighet* (som motsatsen til *absolutt nøyaktighet*). Det engelske uttrykket er "relative accuracy" eller "internal accuracy".

**norm****MERKNAD**

Se *standard*.

**normativ**

bestemmende [STYR]

**MERKNAD**

Normativ brukes i sammensatte termer som f.eks. "normative referanser", "normativ bestemmelse" og "normativt tillegg", om bestemmelser osv. som det er obligatorisk å rette seg etter og som ikke skal fravikes.

**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 Geodatastandardens kapittel 4 er de ulike nøyaktighetsmålene beskrevet.

**objekt**

fysisk gjenstand eller emne/fenomen/virksomhet som har en geografisk plassering og som er gjenstand for behandling [G]

**MERKNAD**

Geodatastandarden og andre *standards* som bygger på denne, tar for seg objekter som det er eller kan være, aktuelt å knytte *geodata* til.

**plassering**

angivelse på kart eller anvisning i terrenget av et *objekts* planlagte beliggenhet [T]

**MERKNAD**

Plassering uttrykkes normalt 4-dimensjonalt (tidsangitt beliggenhet i horisontal- og vertikalplan). Kan utføres ved angivelse i en situasjonsplan e.l. eller ved fysiske merker i terrenget. Se også *stikking*.

**posisjon**

sted angitt ved hjelp av koordinater i et *geodetisk referansesystem* [G]

**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 forskjellige 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*.

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*.

Se også avsnitt C.4.2.

**EKSEMPEL**

FKB-datasett (SOSI Del 3), GAB, VBASE, de fleste Arealis-datasettene.

**punktavvik**

avstanden mellom et punkts målte/beregnete *posisjon* og utjevnete eller akseptert sanne *posisjon*, i planet eller 3-dimensjonalt [G]

**MERKNAD**

I standardsammenheng stilles det ofte separate krav til horisontalkomponenten

$\Delta p = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$  og til vertikalkomponenten  $\Delta h$  av punktavviket. Punktstandardavvik (tidligere kalt punktmiddelfeil) er noe annet, se *punktnøyaktighet*.

**punktnøyaktighet**

*nøyaktigheten* til *stedfestingen* for punkter [G]

**MERKNAD**

Punktnøyaktighet beregnes som kvadratroten av summen av kvadratene til punktets koordinatnøyaktigheter.

Punktnøyaktighet angis absolutt i forhold til en gitt *geodetisk referanseramme* eller relativt i forhold til andre stedfestede *objekter*.

**EKSEMPEL**

"Punktstandardavvik", "punktstandardavvik i horisontalplanet"  $s_p = \sqrt{s_x^2 + s_y^2}$  og "sant *punktavvik*".

**pålitelighet****MERKNAD**

Se *indre pålitelighet* og *ytre pålitelighet*.

**relativ nøyaktighet**

*nøyaktighet* regnet i forhold til størrelsen selv [G]

**MERKNAD**

1. Relativ nøyaktighet kan uttrykkes som  $s_a/d$  og uttrykkes ofte som en brøk med teller lik 1 (f.eks. 1:10 000) eller i ppm ("parts per million", f.eks. 100 ppm).
2. Se *nabonøyaktighet*.

**rådata**

data i den form de først blir registrert [T]

**MERKNAD**

Rådata er ubearbeidede data. De kan være observasjonsdata nedskrevet/tegnet på papir, fotografi, registreringer i elektroniske media, video m.v. Se avsnitt C. 4.1.

**sant avvik**

differanse mellom målt/beregnet verdi og sann verdi [G]



**MERKNAD**

Sann verdi vil ofte være ukjent, men den brukes i utjevningsregningen som en teoretisk størrelse. Ved *kontroller* blir den vanligvis erstattet med en verdi som er målt/beregnet med vesentlig høyere *nøyaktighet* enn den verdien som skal kontrolleres.

**signifikans**

tallmessig uttrykk for troverdigheten til en beregnet størrelse [G]

**MERKNAD**

Den beregnede størrelsen er ofte resultatet av en *kontroll*. Signifikansen er da lik risikoen for at kontrollresultatet er galt. Signifikans uttrykkes normalt i prosent. Vanlig verdi er 5 %. Lavere verdi betyr høyere troverdighet.

**spesifikasjon**

dokument som angir krav [NS-ISO 8402 def. 3.14]

**MERKNAD**

1. En bør indikere type, som f.eks. "produktspesifikasjon", "teknisk spesifikasjon", "prøvingsspesifikasjon".
2. En spesifikasjon bør vise til eller omfatte tegninger, mønstre eller andre aktuelle dokumenter og indikere midler og kriterier som gjør det mulig å kontrollere overensstemmelse.
3. En produktspesifikasjon inneholder en detaljert fortegnelse eller oppregning av hva produktet skal inneholde og hvilke krav som skal være tilfredsstilt.

**standard**

dokument til felles og gjentatt bruk, framkommet ved konsensus og vedtatt av et anerkjent organ, som gir regler eller karakteristiske trekk ved aktiviteter eller deres resultater [STAN]

**MERKNAD**

Hensikten er å sikre lik og god *kvalitet* på produkter og tjenester.

**standardavvik**

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

**MERKNAD**

I landmåling og utjevningsregning har det tradisjonelt vært brukt betegnelsen *middelfeil* i stedet for standardavvik. I denne *standarden* brukes standardavvik (og ikke *middelfeil*) for å være i overensstemmelse med internasjonal bruk og med statistikken. I statistikk brukes i formler betegnelsen  $\sigma$  bare om den sanne verdien til et standardavvik. I denne *standardens* virkeområde har vi vanligvis bare en estimert verdi for standardavviket. Derfor brukes betegnelsen *s*, som i statistikken. Se også figur 2 ved *toleranse* og formelapparat i Tillegg A.

**stedfesting**

fastlegging av et *objekts* geografiske beliggenhet på et gitt tidspunkt og med en foreskrevet presisjon [STED]

**MERKNAD**

Stedfesting kan skje ved koordinater i et kjent *geodetisk referansesystem*, grafisk som *posisjon* i *kart/bilder* (rutereferanse o.l.) og verbalt ved stedsnavn/adresse, eventuelt ved utmål i forhold til angitt stedsnavn/adresse.

**stikking**

måle- og merkearbeid for å synliggjøre et planlagt *objekts plassering* i terrenget eller på en byggeplass [T]

**MERKNAD**

Ved stikking overføres fastlagt objektbeliggenhet fra "kontordokument" til avmerket beliggenhet i terrenget.

Se også standarden Plassering og beliggenhetskontroll.

**systematisk avvik**

*avvik* som er regelmessig med hensyn til fortegn og størrelse [G]

**MERKNAD**

Systematisk avvik har sin opprinnelse i utilstrekkelig gjenskaping av den fysiske virkelighet, slik at den aktuelle måling eller beregning har en tendens til å være systematisk forskjellig fra sann verdi.

**tilfeldig avvik**

*avvik* som følger tilfeldighetens lov, slik at en ikke kan forutsi det enkelte *avvik* verken med hensyn til fortegn eller størrelse [G]

**MERKNAD**

Ofte er disse *avvikene* normalfordelte eller tilnærmet normalfordelte, men andre fordelinger kan forekomme.

**tilfeldig variasjon**

variasjonen eller spredningen for en gruppe måle- eller beregningsverdier i forhold til deres sanne eller estimerte verdier [G]

**MERKNAD**

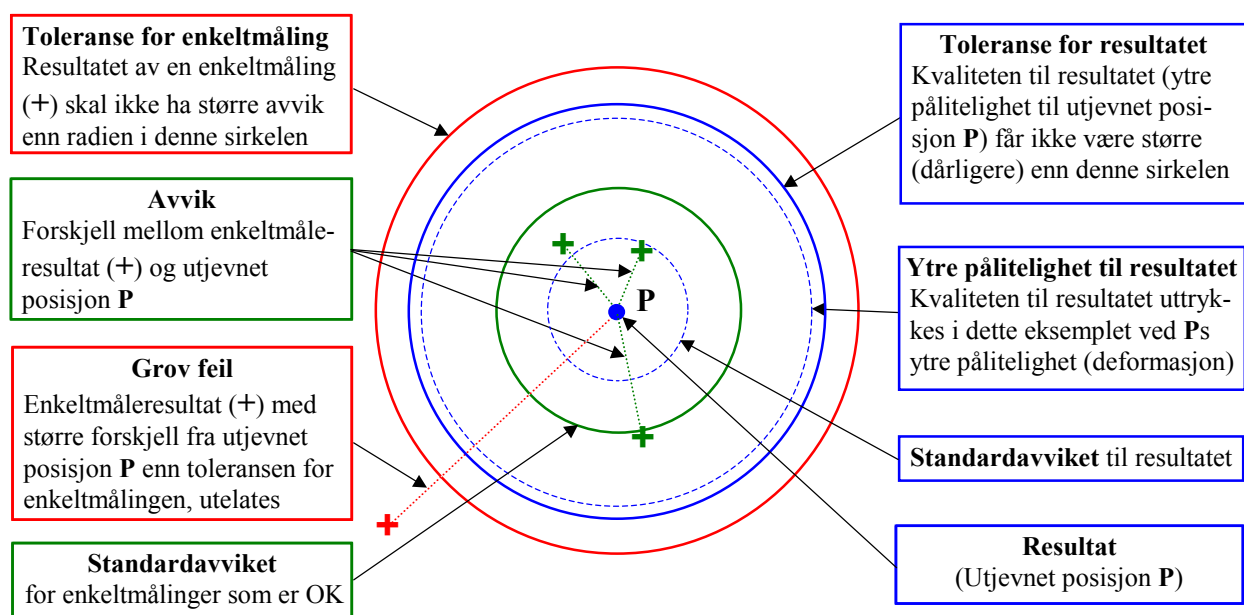
Ordet "tilfeldig" i definisjonen markerer at det forutsettes at hver enkel forskjell mellom en måle- eller beregningsverdi og størrelsens sanne verdi eller *middelverdi* er et *tilfeldig avvik*. Et tallmessig uttrykk for tilfeldig variasjon er *standardavvik*.

**toleranse**maksimalt tillatt *avvik* eller verdi [G]**MERKNAD**

Toleransen utgjør skillet mellom *grov feil* og tillatt *avvik*, og mellom det som godtas og det som ikke godtas.

Overskridelse av angitt toleranse skal grovfeil-/avviksbehandles, jf. avsnitt 6.7. Toleransen kan få uttrykk som "maksimalt restavvik", "maksimalt tillatt *avvik*", "toleranse for *systematisk avvik*", "toleranse for *standardavvik*", "toleranse for *deformasjon*", "toleranse i prosent for antall *grove feil*" og "minste tillatte verdi for *fullstendighet*".

Se også den følgende figur 2.



Figur 2. Noen kvalitetsbegreper for målinger og utjevningsresultat.

Figuren skisserer som *eksempel* begrepene ved punktbestemmelse i planet. Kryssene (+) illustrerer fire innmålinger av et grensepunkt **P**.

De prikkete linjene viser avvikene. Et av dem er større enn toleransen for målingen og er derfor en *grov feil*. Denne har blitt utelatt fra de videre beregningene. Standardavviket til de resterende målinger er vist.

Resultatet er utjevnet posisjon **P** i sentrum. Denne posisjonen har et standardavvik, radien i innerste sirkel. For grensepunkt er det imidlertid ytre pålitelighet (*deformasjon*) som er kvalitetsmålet (radien i midterste sirkel). Toleransen for ytre pålitelighet er kvalitetskravet. Punktbestemmelsen er så vidt god nok i dette eksemplet, ytre pålitelighets-sirkelen er så vidt innenfor toleranse-sirkelen. Legg merke til at påliteligheten, som vanlig, er atskillig større (dårligere) enn standardavviket.

**tolkingsnøyaktighet**

angivelse av hvor nøyaktig en kan bestemme identitet og geografisk beliggenhet av et objekt eller dets grenser i terrenget, flybilder eller på et *analogt kart* [G]

**MERKNAD**

I terrenget har skarpt markerte *objekter* som fastmerke, bygning, merket grense, asfaltert vegkant og stakittgjerd stor tolkingsnøyaktighet. Det motsatte er i varierende grad tilfelle ved uskarpt markerte *objekter* som grense langs "bråtelag", steingjerde, grusvei, myrkant, skogkant, vannkant, bonitetsgrense, fotogrammetrisk bestemmelse av høyder i "vegetasjonsterreng" o.l.

I *analoge kart* avtar tolkingsnøyaktigheten med *kartets* målestokk og presisjonen i inntegningen av *objektene*.

**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, areal, retninger) kan bli forandret, mens f.eks. naboskapsforhold vil være uendret.

Forskere skiller mellom to grener av topologi:

1. Den ene som er brukt i kartografi, har rot i grafteori og beskriver hvordan enkeltobjekter kan settes sammen til større enheter: Enkeltlinjer settes sammen til linjenettverk som begrenser polygoner.
2. Den andre ("point-set" eller "algebraic topology") kan være både grafisk og ikke-grafisk. Det sentrale i den grafiske varianten er hvilke forhold et par av (tilfeldige) geografiske *objekter* kan ha: Bekken KRYSSER vegen, huset LIGGER INNI/PÅ eiendommen osv.

**vertikalt datum**

referanseflate og fundamentalpunkt som definerer utgangsnivået i et høydesystem hvor høyde regnes langs loddlinjen i jordens reelle eller teoretiske tyngdefelt [KRS]

**MERKNAD**

I et vertikalt datum opererer man med "høyder over havet", i motsetning til ellipsoidiske høyder.

Med høyder i jordens reelle tyngdefelt får man ortometriske høyder.

Med høyder i jordens teoretiske tyngdefelt får man normalhøyder.

Vertikalt datum kalles også høydedatum.

Flere referanseflater er i bruk. Standarden "Norges offisielle høydesystem og referansenivåer" gir opplysninger om disse.

**ytre pålitelighet**

virkingen på de ukjente i utjevningen av mulige gjenværende *grove feil* i observasjonene [G]

**MERKNAD**

Pålitelighet bestemmes i egne pålitelighetsanalyser. Beregnet ytre pålitelighet kalles ofte *deformasjon*. Se også figur 2 ved *toleranse*.

### 3.2 Forkortelser

**DEK:** Digitalt EiendomsKartverk. Et datasett som er spesifisert i SOSI Del 2.

**ED50:** Europeisk Datum 1950 [KRS]

**MERKNAD**

Geodetisk datum med fundamentalpunkt i Helmert-tårnet i Potsdam basert på den internasjonale ellipsoiden av 1924. Ble benyttet ved felles utjevning av første ordens nettet i Europa omkring 1950. Ved senere utjevninger er årstallet ført bak ED, f.eks. ED87.

**ETRS89:** European Terrestrial Reference System 1989 [KRS]

**MERKNAD**

ETRS89 er et europeisk koordinatbasert referansesystem med henvisning til året 1989. I Norge har det tilhørende geodetiske datum fått betegnelsen EUREF89, som er realisert gjennom en referanseramme som består av 3D-punkter i Stamnettet.

**EUREF89:** EUropean REFerence 1989 [KRS]

**MERKNAD**

Betegnelsen på geodetisk datum brukt under utjevningen i Stamnettet.

**FKB:** Felles KartdataBase [FKB]

**MERKNAD**

En samling primærdatasett som utgjør grunnkartet i et område.

FKB består av vektordata. Det er spesifisert seks FKB-standarder (FKB-A, FKB-B+, FKB-B, FKB-C+, FKB-C og FKB D) som skal dekke behovet for felles kartdatabase i de ulike områdetypene definert i Geodatastandarden. Detaljinnhold og stedfestingsnøyaktighet til FKB varierer i de ulike standardene, med størst detaljering og stedfestingsnøyaktighet i A-standarden og minst i D-standarden. Enkelte av primærdatasettene i FKB er avledet eller koblet fra andre datasett.

FKB er beskrevet i SOSI Del 3.

**G:** Geodatastandarden.

**GAB:** Grunneiendom - Adresse - Bygning.

Offisielt register over grunneiendommer, adresser og bygninger i Norge, forvaltes av Statens kartverk.

**Geovekst:** Geodatasamarbeid mellom Kommunenes Sentralforbund, Energiforsyningens Fellesorganisasjon, Statens kartverk, Telenor, Vegdirektoratet og Landbruksdepartementet.

**GN:** Grunnlagsnett.

**GOF:** Plan- og bygningslovens "Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett".

**ISO:** International Organization of Standardization. Organisasjon som utgir internasjonale standarder.

**ISO/TC211:** Technical Committee nr. 211 under ISO.

**ISO 9000:** Internasjonal standard (nr. 9000) fastsatt av ISO.

**NGO1948:** Norges geografiske oppmålings datum av 1948 [KRS]

**MERKNAD**

Offisielt horisontalt datum brukt bare i Norge.

**NS-EN ISO 9000** (eller annet nummer enn 9000): Norsk Standard fastsatt av Norges Standardiseringsforbund, norsk utgave av den internasjonale standarden ISO 9000 (eller annet nummer enn 9000).

**NS-ISO 8402:** Norsk standard fastsatt av Norges Standardiseringsforbund, norsk utgave av den internasjonale standarden ISO 8402.

**O:** Ordbok for kart og oppmåling, utgitt 1989.

**SAK:** Plan- og bygningslovens "Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker".

**SOSI (SOSI-standarden):** Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon - et system for standardisert beskrivelse av digitale geodata.

**STAN:** Standardiseringsarbeidet i Kartverket, versjon 2 av 26. juni 1997.

**STED:** Stedfesting av natur- og samfunnsgeografisk informasjon, versjon 1.0 av oktober 1998.

**STYR:** Styrende dokumenter i Statens kartverk, versjon 0 av 15. november 1997.

**T:** Termer for geografisk informasjon (revisjon av Ordbok for kart og oppmåling).

**UTM:** Universal Transverse Mercator [KRS]

**MERKNAD**

Kartprojeksjonssystem av type sylinder som dekker hele jorden.

Systemet dekker jorden med 60 soner, hver på 6 lengdegrader.

Systemet har også en oppdeling i belter som dekker området fra 80 grader sørlig bredde til 84 grader nordlig bredde.

Videre inngår en målestokksfaktor på 0.9996 langs tangeringsmeridianen og vinkelrett på denne.

**VBASE:** Vegdatabase. Et datasett som er spesifisert i SOSI Del 2.  
Alle kjørbare veger lengre enn 50 m . Kobling til GAB og Vegdirektoratets Vegdata-  
bank (VDB).

**WGS84:** World Geodetic System 1984 [KRS]

**MERKNAD**

WGS84 er et koordinatbasert referansesystem utviklet av forsvarsdepartementet i USA.  
WGS84 er også betegnelsen som GPS bruker om systemet satellittene opererer i. Koor-  
dinater i WGS84 avviker mindre enn ca. 0.5 m fra koordinater i EUREF89.

**ØK:** Økonomisk kartverk.

Landsomfattende kartserie i målestokk 1:5000 (i visse områder 1:10 000) over  
områder med økonomisk interesse, dekker vel 60 % av landets totalareal og omfatter  
over 30 000 kartblad.

## 4 Kvalitet

Termen kvalitet er definert i NS-ISO 8402. Denne definisjonen er gjengitt i kapittel 3, sammen med definisjonen av andre termer som er aktuelle vedrørende kvalitet.

I de standardene som bygger på Geodatastandarden, blir det spesifisert krav for aktuelle produkter og tjenester. Disse kravspesifikasjonene skal skrives i et felles "språk", dvs. bruke de samme elementene for å beskrive kvaliteten. Disse kvalitets-elementene blir definert og beskrevet i de følgende avsnittene 4.1 - 4.7. Kvalitetskravene for ulike typer målinger, data og tjenester finnes i de standardene som bygger på nærværende standard.

Prinsippene og kvalitetselementene baserer seg på arbeidet som utføres i regi av ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics:

- 19104 Terminology (Committee Draft)
- 19113 Quality Principles (Draft International Standard)
- 19114 Quality Evaluation Procedures (Draft International Standard)
- 19115 Metadata (Draft International Standard)

### 4.1 Kvalitetselementer (kvalitetsmodellen)

Kvalitet beskrives ved hjelp av følgende kvalitetselementer:

- **Stedfestingsnøyaktighet** (avsnitt 4.2).  
(i Kartnormen kalt "nøyaktighet")
- **Egenskapsnøyaktighet** (avsnitt 4.3).  
Dette beskriver f.eks. hvor riktige temakodene til dataene er.
- **Logisk konsistens (kontroll av logiske regler/sammenhenger)** (avsnitt 4.4).  
Dette beskriver om objektene i databasen er i samsvar med logiske regler for datastruktur, egenskaper og relasjoner. Dette beskriver også om det er logisk sammenheng mellom objektene i databasen, som f.eks. at to linjer som slutter i samme punkt ute i naturen, virkelig slutter i samme punkt med samme koordinater i databasen.
- **Fullstendighet** (avsnitt 4.5).  
Dette beskriver hvor fullstendig databasen er.
- **Datasettets historikk og tidligere bruk** (avsnitt 4.6).  
Historikken gir nyttig kvalitetsinformasjon selv om denne ikke lar seg strukturere, måle og tallfeste på samme måte som de fire foregående elementene.
- **Tilgjengelighet og leveringstid** (avsnitt 4.7).  
Det hjelper ikke om etterspurte data, produkter eller tjenester er tilfredsstillende hvis de ikke er tilgjengelige. (Tilgjengelighet og leveringstid er ennå ikke et kvalitetselement i internasjonale standarder.)

En sammenstilling av kvalitetselementer, -delelementer og -mål finnes i Tillegg B.

Kvalitetselementene underinndeles i kvalitets-delelementer (se også Tillegg B). F.eks. inndeles elementet stedfestingsnøyaktighet i delelementene absolutt høydenøyaktighet, absolutt grunnrissnøyaktighet, absolutt 3-dimensjonal nøyaktighet, nabonøyaktighet i høyde, osv. (Enkelte ganger kan det være hensiktsmessig å gruppere delelementene



som f.eks. at absolutt høydenøyaktighet, absolutt grunnrissnøyaktighet og absolutt 3-dimensjonal nøyaktighet sammen utgjør gruppen absolutt stedfestingsnøyaktighet).

For hvert kvalitets-delelement konkretiseres (f.eks. tallfestes) kvaliteten til det aktuelle produkt eller tjeneste med ett eller flere kvalitetsmål. Eksempelvis konkretiseres delelementet absolutt høydenøyaktighet med inntil tre kvalitetsmål (grove feil, systematiske avvik og standardavvik), mens delelementet formatkonsistens bare har kvalitetsmålet formatkonsistens (samme navn) med resultatalternativene Ja/Nei.

Ikke alle kvalitetselementer/-delelementer/-mål blir brukt i alle sammenhenger. Man bruker bare de som er relevante for å beskrive kvaliteten til det aktuelle produkt eller tjeneste. Hvilke som skal brukes skal være angitt i produktspesifikasjonen.

Dersom ingen av de definerte kvalitetselementene/-delelementene/-målene er tilfredsstillende for å beskrive kvaliteten til et produkt eller en tjeneste, kan det defineres egne (brukerdefinerte) kvalitetselement/-delelement/-mål. Dersom dette gjøres, må disse defineres i produktspesifikasjonen.

Formelapparat for beregning av kvalitetsmålene andel grove feil, systematiske avvik og standardavvik finnes i Tillegg A.

## **4.2 Stedfestingsnøyaktighet**

Stedfestingsnøyaktigheten skal fortelle hvor god stedfestingsdelen til produktet er. Stedfesting kan skje på følgende fire måter:

1. Kun i høyde.
2. Kun i grunnriss.
3. I grunnriss og høyde bestemt uavhengig av hverandre. Dette kan f.eks. være tilfelle for grunnlagsnett.
4. 3-dimensjonalt, der nord, øst og høyde er bestemt i en samlet prosess. Dette vil f.eks. ofte være tilfelle for fotogrammetriske data.

Kvalitets-delelementene for stedfestingsnøyaktighet vil på samme måte kunne omfatte høyde-delelement, grunnriss-delelement og 3-dimensjonale delelement, som f.eks. nabonøyaktighet i høyde, nabonøyaktighet i grunnriss og nabonøyaktighet 3-dimensjonalt.

### **4.2.1 Absolutt stedfestingsnøyaktighet**

Absolutt stedfestingsnøyaktighet karakteriseres i Geodatastandarden ved del-elementene absolutt høydenøyaktighet, absolutt grunnrissnøyaktighet og absolutt 3-dimensjonal nøyaktighet. Hvert av disse beskrives med kvalitetsmålene andel grove feil, systematiske avvik og standardavvik.

#### **4.2.1.1 Grove feil**

Eksempler på feil/tabber som medfører grove feil er: Avlesingsfeil, feil-identifisering av målemerke, eksentrisiteter som ikke er notert/korrigert for.

Grove feil i eksisterende datasett kan avdekkes med kontrollmålinger hvis kontrollene er mange nok og nøyaktige nok. Ved kartkontroll o.l. settes skillet mellom avvik og grove feil for målbare størrelser til en verdi lik 3 ganger toleransen for standardavviket for den aktuelle størrelsen. Ved utjevning av nett e.l. konstateres grov feil ved statistisk testing.

#### **4.2.1.2 Systematisk avvik**

Eksempler på årsak til systematiske avvik er: Manglende korreksjon av målestokk ved lengdemåling i varierende høyde over havet, at fotogrammetrisk måling av bakkehøyde gjengir topp vegetasjon i stedet for bakkehøyde pga. vanskelig innsyn. Også ulike former for instrumentfeil medfører systematiske avvik i måleresultat dersom det ikke velges prosedyrer/tilføres korreksjoner som eliminerer avvikene.

#### **4.2.1.3 Standardavvik**

Selv om et datasett er fritt for grove feil og systematiske feil er bestemt, så vil likevel koordinatene til geodataene avvike tilfeldig fra sine fasitverdier. Denne tilfeldige variasjonen, som ikke får være for stor, tallfestes med kvalitetsmålet standardavvik.

### **4.2.2 Nabonøyaktighet**

Nabonøyaktigheten karakteriseres i Geodatastandarden ved delementene nabonøyaktighet i høyde, nabonøyaktighet i grunnriss og nabonøyaktighet 3-dimensjonalt. Hvert av disse beskrives med kvalitetsmålene andel grove feil, systematisk avvik og standardavvik på tilsvarende måte som i avsnitt 4.2.1.

Nabonøyaktigheten bestemmes ved å kontrollmåle avstanden mellom nærliggende detaljer.

### **4.2.3 Stedfestingspålitelighet - deformasjon**

Stedfestingspåliteligheten karakteriseres i Geodatastandarden ved kvalitetsmålet deformasjon.

Med stedfestingspålitelighet uttrykkes hvor sterkt mulig gjenværende grove feil i materialet for stedfestingen påvirker sluttresultatet. Deformasjon beregnes først og fremst ved pålitelighetsanalyser i forbindelse med utjevning av grunnlagsnett. Det vises til lærebøker i landmåling og utjevningsregning.

Dette kvalitets-delementet og dets kvalitetsmål er (ennå) ikke med i forslag til internasjonale standarder.

### 4.3 **Egenskapsnøyaktighet**

Egenskapsnøyaktigheten skal uttrykke hvor godt eigenskapsdataene beskriver virkeligheten, som f.eks. hvor stor sannsynlighet det er for at objektet på stedet virkelig er av det slag som temakoden sier.

Egenskapsdata deles inn i gruppene kvantitative og kvalitative eigenskapsdata. (Det finnes imidlertid kvantitative eigenskaper som har mye til felles med kvalitative eigenskaper. For slike eigenskaper kan kvalitetsmål for kvalitative eigenskaper være nyttige.) Kvalitets-delelementene blir dermed:

1. Nøyaktighet til kvantitative eigenskaper.
2. Nøyaktighet til kvalitative eigenskaper.

#### **4.3.1 Nøyaktighet til kvantitative eigenskaper**

Kvantitative eigenskaper er eigenskaper som måles langs en skala. Ulike objekter kan rangeres etter eigenskapsverdien. Eksempel på kvantitativ eigenskap kan være temperaturmålinger utført i målestasjoner. Nøyaktigheten til kvantitative eigenskaper karakteriseres ved kvalitetsmålene andel grove feil, systematiske avvik og standardavvik på tilsvarende måte som i avsnitt 4.2.1.

#### **4.3.2 Nøyaktighet til kvalitative eigenskaper - feilklassifisering**

Kvalitative eigenskaper skiller ulike forekomster, men på en slik måte at rangering ikke er mulig. Eksempler på kvalitativ eigenskap kan være bolttipe på et fastmerke eller type markslag til et areal. Feilklassifisering karakteriseres ved kvalitetsmålene andel feil klassifiserte eigenskaper og feilklassifikasjonsmatrise. (Klassifisering bygger ofte på skjønn. Ved kontroll skal datasettet sammenlignes med en "fasit" som er fremkommet ved det man regner som mer nøyaktige klassifiseringsmetoder.)

##### ***4.3.2.1 Andel feil klassifiserte eigenskaper***

Dette kvalitetsmålet sier hvor stor andel av eigenskapene som har feil verdi, regnet i prosent.

##### ***4.3.2.2 Feilklassifikasjonsmatrise***

Dette er ei matrise, hvor de korrekt klassifiserte eigenskapene kommer frem på diagonalen, vanligvis i prosent (se følgende figur).

Korrekt klasse → Klassifisert som	Bolighus	Uthus	Industribygg	Kontor
Bolighus	95	10	3	7
Uthus	2	75	12	3
Industribygg	1	12	60	25
Kontorbygg	2	3	25	65

Ut fra denne matrisa kan en se:

Prosentandel korrekt klassifiserte bolighus:	95
Prosentandel korrekt klassifiserte uthus:	75
Prosentandel korrekt klassifiserte industribygg:	60
Prosentandel korrekt klassifiserte kontorbygg:	65

Figur 3. Eksempel på feilklassifikasjonsmatrise for den kvalitative egenskapen bygningstype.

Måten som feilklassifikasjonsmatrisa er bestemt på, skal dokumenteres.

#### 4.4 Logisk konsistens (kontroll av logiske regler/sammenhenger)

Med logisk konsistens for et produkt menes hvor god sammenheng det er mellom reglene som gjelder for produktet og det aktuelle produktet selv. F.eks.:

- For vann skal alle pH-verdier være mellom 0 og 14 (egenskapsregel).
- Data skal være på SOSI-format (formatregel).
- Linjer skal kun møtes i knutepunkt (topologiregel).

Ved kontroll sammenlignes datasettet med reglene for å bestemme i hvilken grad reglene er oppfylt. Kjennskap til virkeligheten/"fasit" er derfor ikke nødvendig.

##### 4.4.1 Egenskapskonsistens

Dersom egenskapsverdier ikke oppfylder forhåndsdefinerte egenskapsregler for produktet, medfører dette manglende egenskapskonsistens. Egenskapsreglene bestemmer hvilke egenskaper et objekt kan eller skal ha og hvilke verdier disse kan ha. Samlingen av alle lovlige verdier en egenskap kan eller skal ha, kalles ofte for egenskapens domene.

Vanlig krav til egenskapskonsistens er 0 % brudd på egenskapsreglene.

Eksempel på egenskapsregel for sentrumsreferansen for fastmerke slik dette er definert i SOSI:

- SOSI-basiselement FMSREF er definert til å bestå av to bokstaver, men likevel slik at kun et fåtall bokstavkombinasjoner er lovlige (TB: topp bolt, FB: fot bolt osv., i alt 12 ulike).

Eksempler på egenskapsregler for objektklasser i DEK (ref. SOSI Del 2):

- Objektklassen eiendomsteig skal ha egenskapene: FTEMA, KOMM, EKODE, ARKODE, GID.  
Objektklassen kan ha egenskapene: MBREVN, DEKAREAL.
- Egenskapen EKODE kodes med ett tegn, i intervallet 0 - 6.

(Hvorvidt egenskapsverdiene er korrekte sammenlignet med virkeligheten er noe annet, det rapporteres som egenskapsnøyaktighet.)

#### **4.4.2 Formatkonsistens**

Formatkonsistens er uttrykk for i hvilken grad data er lagret i henhold til et forhåndsdefinert format. Formatkonsistens angis som hvor stor del av datasettet som oppfyller dette. Vanlig krav vil være 0 % feil, dvs. formatet til hele datasettet skal være korrekt.

#### **4.4.3 Topologisk konsistens**

Topologi er beskrivelse av den geografiske sammenhengen mellom *objektene* i datasettet. Dersom topologien ikke oppfyller forhåndsdefinerte regler for det aktuelle produktet, betyr dette manglende topologisk konsistens. Vanlig krav til topologisk konsistens er 0 % feil.

Topologisk konsistens karakteriseres ved kvalitetsmålene ulovlige løse ender, lenkekryssing, manglende sammenheng i linjenettverk, feil ved flatedanning og manglende flatekonsistens.

##### ***4.4.3.1 Ulovlige løse ender***

Alle linjer som møtes i virkeligheten, skal også gjøre det i datasettet. Kontroll gjøres maskinelt ved at en og en lenke kontrolleres, og mangler angis med antall eller prosent. Se følgende figur 4.

Eksempler på "løse ender"-regler for produktet "Bygning" i SOSI:

- Objektklassene takkant, bygningsdelelinje, fikt\_bygningsavg skal være knyttet sammen med nodepunkt.
- Objektklassen veranda skal være konnektert inntil bygningsomriss.

Eksempel på "løse ender"-regel for produktet "Vann" i SOSI:

- I dette produktet er løse ender tillatt. Bekke-ender som ikke skal knyttes til andre bekker/elver eller innsjøer, skal være merket som lovlige endepunkter.

##### ***4.4.3.2 Lenke-kryssing (linje-kryssing)***

Når linjer innenfor samme tema krysser hverandre, skal dette skje i et knutepunkt. Med kvalitetsmålet lenke-kryssing (linje-kryssing) angis, i antall eller prosent, hvor mange linjer som krysser en annen uten at knutepunkt er definert i krysningspunktet. Se den følgende figur 4.

Eksempler på knutepunksregler for produktet "Vann" i SOSI:

- Av objektklassene innsjøkant, elvekant, bekkemidt, sperrelinjene og fiktive vannavgrensingslinjer skal det være dannet en nettverkstruktur.
- Nodepunktene skal ha eksakt like koordinater, og de skal være merket som knutepunkt.

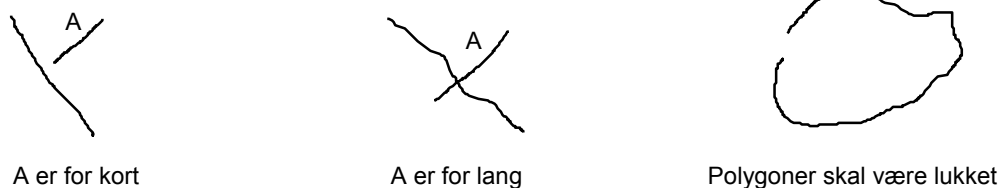
- I dette produktet er løse ender tillatt. Bekke-ender som ikke skal knyttes til andre bekker/elver eller innsjøer, skal være merket som lovlige endepunkter.

#### 4.4.3.3 Manglende sammenheng i linjennettverk

Denne typen feil gjelder sammenheng i nettverk av linjer som strekker seg over mer enn ett linjeelement. Kontroll mot denne typen feil krever at man vet noe om hvilke linjer som skal henge sammen, f.eks. at det i et vegnettverk skal være vegforbindelse mellom to punkter. Denne forbindelsen skal også gjenspeiles i datasettet. Mangler angis med antall eller i prosent av antall kontrollerte sammenhenger.

#### 4.4.3.4 Feil ved flatedanning

En flate defineres ved hjelp av sine begrensingslinjer. Skal en flatedefinisjon ha mening må alle begrensingslinjene finnes, og de må henge sammen på foreskrevet måte. Mangler angis med antall eller i prosent av antall kontrollerte flater. Se følgende figur 4.



Figur 4. Eksempler på feil i linjeforløp.

#### 4.4.3.5 Manglende flatekonsistens

Flatekonsistens betyr at flatestrukturen for et angitt flatetema skal følge reglene som gjelder for dette.

Hvilke flateregler som er relevante, kan variere fra ett datasett til et annet. For noen flatetemaer kan det være et krav at objektene skal dekke "verden" fullstendig, uten verken manglende flater (hvite områder) eller overskytende flater (overlapp). Typisk kan dette gjelde for administrative oppdelinger der f.eks. alle kommuner til sammen skal dekke sitt fylke. I SOSI-standarden finnes krav om at begrensingslinjene som danner flatene, må være knyttet sammen i nodepunkt, og flater skal alltid inneholde et representasjonspunkt.

Eksempel på flateregler for en eiendomsdatabase:

- Alle eiendommer skal være dannet som flater.
- Eiendommene skal til sammen dekke hele baseområdet.
- Ingen eiendommer skal overlapse hverandre.

Mangler angis med antall eller i prosent av antall kontroller.

#### **4.4.4 Geometrisk konsistens**

For enkelte punkter, linjer og flater kan det defineres geometriske regler som objekter skal oppfylle. Noen eksempler er:

- Terreng høyder som kan utledes fra to eller flere objekter, skal samsvare, f.eks. i krysningspunkt mellom en vegkant og en høydekurve.
- Punkter på en høydekurve skal alle ha samme høyde, og vanligvis en "rund" høydeverdi.
- Punkter på en vannkontur skal alle ha samme høyde, unntatt ved rennende vann.
- Høydeverdier på elver/bekker skal være monotont fallende i vannets fallretning.

Mangler angis med antall eller i prosent av antall kontroller.

#### **4.4.5 Konsistens mellom datasett**

Konsistens mellom datasett betyr at data fra ulike datasett er i samsvar med hverandre.

Eksempler på regler for konsistens mellom datasett:

- Bygningsomriss fra FKB-datasettet "Bygninger og bygningsmessige anlegg" skal hente sitt representasjonspunkt fra G-delen i GAB. Punktet fra GAB må falle innenfor riktig bygningsomriss.
- Egenskapen Gårds- og Bruksnummer (G-peker) til bygningspunktet i GAB skal stemme med gårds- og bruksnummeret til den tilsvarende eiendomsteigen i datasettet DEK (den teigen i DEK som punktet fra GAB ligger i).
- Bekk fra FKB-datasettet "Vann og vassdrag" skal slutte i den definerte kystkonturen fra FKB-datasettet "Kyst" (bekken skal ikke gå "ut i sjøen").

Mangler angis med antall eller i prosent av antall kontroller.

### **4.5 Fullstendighet**

Kvalitetselementet fullstendighet beskriver hvor mange av objektene (og deres egenskaper) som skulle ha vært med i datasettet, virkelig er med. Både manglende objekter og overskytende objekter (objekter som ikke burde ha vært med, f.eks. avdøde personer og nedbrente hus), er uttrykk for manglende fullstendighet.

Når fullstendighet måles med stikkprøvekontroll, skal troverdigheten (signifikansen) til fullstendighetsberegningen oppgis. Hvis fullstendighet oppgis ved skjønn, må dette opplyses spesielt.

Når en skal beskrive fullstendighet, er det viktig å ha klart for seg hva som er "helt fullstendig". Eksempel: I et område finnes 100 bygninger, 10 av disse er under 20 m<sup>2</sup>. For et geodatasett er det spesifisert at det kun skal inneholde alle bygninger over 20 m<sup>2</sup>. Et geodatasett med full fullstendighet inneholder dermed alle de 90 bygningene som tilfredsstiller dette kravet og ingen av de 10 som er under 20 m<sup>2</sup>.

Fullstendighet karakteriseres i Geodatastandarden ved kvalitets-delelementene manglende objekter, overskytende objekter og manglende egenskaper.

#### **4.5.1 Manglende objekter**

Dersom noen av de 90 bygningene fra eksemplet over mangler, skal dette rapporteres som manglende objekter (enten som antall manglende objekter eller som prosentandel manglende objekter).

#### **4.5.2 Overskytende objekter**

Dersom noen av de 10 bygningene under 20 m<sup>2</sup> fra eksemplet over tas med, skal dette rapporteres enten som antall overskytende objekter eller som prosentandel overskytende objekter.

#### **4.5.3 Manglende egenskaper**

Når et objekt ifølge produktbeskrivelsen skal beskrives med bestemte egenskaper, og noen av disse egenskapene ikke er registrert, rapporteres dette som manglende egenskaper.

### **4.6 Datasetsets historikk og tidligere bruk**

Historikk er informasjon om geodatasettets opprinnelse, produsent og eier, og når endringer har skjedd. Kvalitets-elementet historikk er ikke målbart på en skala. Legg merke til at det er snakk om datasetsets historikk, og ikke historikken til objektene i datasettet (som f.eks. årstall for når husene ble bygget).

Produsenten skal dokumentere disse opplysningene enten direkte gjennom kodingen av hvert objekt eller som en del av metadataene til databasen.

#### **4.6.1 Datasetsets formål**

I alle kravspesifikasjoner for produkter/tjenester som utarbeides etter Geodatastandarden, skal det finnes en beskrivelse av hva som er hensikten med produktet/tjenesten. Dersom hensikten er å oppfylle pålagte oppgaver, skal beskrivelsen inneholde henvisning til lov/forskrift/standard eller annet sted hvor spesifikasjonene finnes.

#### **4.6.2 Ansvarlig produsent/rettighetshaver/eier**

Opplysninger om hvem som har laget et produkt eller utført en tjeneste, skal dokumenteres. For databaser legges disse opplysningene inn i metadataene direkte eller indirekte ved arkivreferanse. Dersom rettighetshaver/eier er en annen enn produsent, må også dette komme frem.

#### **4.6.3 Historikk**

Med historikken til et produkt menes en beskrivelse av hvordan produktet har blitt til. Dette inkluderer beskrivelse av:

- kildemateriale
- trinnene i produksjonsprosessen
- tidspunkt for utførelse, ferdigstilling og ajourføring



Historikken skal inneholde tilstrekkelig informasjon til å kunne dokumentere alder, produsent og opphav til det foreliggende produkt. Av spesifikasjonene for de enkelte produkter og tjenester skal det fremgå hvilke historiske data som skal være registrert.

#### *4.6.3.1 Kildemateriale*

Hva som er brukt som kilde, kan ofte gi verdifulle opplysninger om kvaliteten til endelig produkt. Dersom produktet er en sammenstilling av materiale fra flere kilder, må dette komme frem. Kildehenvisningene må være entydige.

#### *4.6.3.2 Trinnene i produksjonsprosessen*

Kildematerialet kan ha gjennomgått mange trinn på veien fra rådata til produkt. Det skal dokumenteres hvilken metode som er brukt i datainnsamlingen og bearbejdingen som er gjort etterpå. Kun de trinn i produksjonsprosessen som antas viktige for det endelige produktet, tas med i dokumentasjonen.

#### *4.6.3.3 Tidspunkt for måling/datafangst, ferdigstilling og ajourføring*

Tidspunkt for måling/flyfotografering/datafangst skal dokumenteres. Dato for ferdigstilling er det tidspunktet arbeidet ble ferdig levert. Tidspunkt for ajourføring skal registreres, også for objekter hvor det ikke har skjedd forandringer (ellers vil objekter som er stabile over tid, gi inntrykk av å utgjøre foreldede data).

## **4.7 Tilgjengelighet og leveringstid**

Kvalitetsэлеmentet tilgjengelighet omfatter grad av tilgang til produkter og tjenester.

Begrensninger i tilgjengelighet kan være av:

- juridisk art, som f.eks. restriksjoner om hvem som kan få tilgang til vedkommende produkt/tjeneste. Juridisk tilgjengelighet klassifiseres i denne sammenheng i hovedgruppene allment tilgjengelig og begrenset tilgjengelig
- økonomisk art, f.eks. godtgjørelse
- teknologisk art, f.eks. krav til kompetanse, kapasitet og tekniske hjelpemidler

Urimelig lang leveringstid vil også bli oppfattet som dårlig tilgjengelighet.

## 5 Områdeinndeling for kvalitetskrav

Behovene og kravene til kvalitet for oppmåling, kartlegging og geodata varierer i mange tilfeller etter grunnverdien, byggeaktiviteten og grunnutnyttningen i vedkommende område. I denne standarden er derfor kvalitetskravene til oppmåling, kartlegging og geodata relatert til følgende standard områdeinndeling, hvor det er høyest kvalitetskrav i områdetype 1 og lavest krav i områdetype 4.

### Områdetype 1 Byområde

Dette vil som regel være sentrale byområder med høy grad av utnyttning eller svært høy grunnverdi.

Dette er områder som normalt kartlegges etter FKB-A standard.

### 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.

Dette er områder som normalt kartlegges etter FKB-B standard.

### Områdetype 3 Spredtbygd/dyrket mark/skog

Dette vil være områder som i kommuneplanen er eller forutsettes disponert til jordbruk eller skogbruk og spredt bebyggelse.

Dette er områder som normalt kartlegges etter FKB-C standard.

For enkelte formål, f.eks. eiendomsmåling, kan det være hensiktsmessig å splitte denne områdetypen i to:

Områdetype 3a Spredtbygd/dyrket mark

Områdetype 3b Skog/utmark

### 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.

Dette er områder som normalt kartlegges etter FKB-D standard, dvs. områder som ikke omfattes av type 1, 2 eller 3.

Det er ikke absolutt nødvendig at områdeinndelingen er den samme for ulike oppmålingstekniske oppgaver, men som hovedregel bør inndelingene være sammenfallende. Er det i et område behov for høy kartkvalitet, så er det gjerne behov for høy nøyaktighet på grunnlagsnett, og normalt også behov for høye kvalitetskrav til stedfesting av eiendoms- og råderettsgrenser, og plassering og beliggenhetskontroll m.v.

Områdeinndelingen for kvalitetskrav bestemmes av kommunen etter at aktuelle interessenter har hatt anledning til å uttale seg. Det samme gjelder endringer av grensene over tid og eventuelle avvikende kvalitetskrav i forhold til standarder for ulike oppgaver i forhold til områdeinndelingen.

I flere kommuner vil man bare ha et begrenset antall av ovennevnte områdetyper, mens man i andre kommuner vil kunne ha alle fire.

Områdeinndelingene skal være inntegnet på et oversiktskart eller innlagt i en database. Inndelingene skal også fremgå av fylkets (kommunens) geodataplan.

## 6 Kvalitetssikring

Kvalitetssikring skal sikre at produkter og tjenester blir i samsvar med den kvalitet som er forutsatt i lover, forskrifter, standarder og avtaler. Geodatastandarden og de standarder som bygger på denne, konkretiserer NS-EN ISO 9000-seriens generelle kvalitetssikringsbestemmelser, hva kartleggings- og oppmålingsarbeider angår.

Generelle krav i Geodatastandarden gjelder også for alle standarder som bygger på denne. Spesifikke krav stilles opp i de respektive standardene, og der spesifiseres også hvordan produkter og tjenester skal kontrolleres.

### 6.1 Sentrale ledd i kvalitetssikring

Kvalitetssikring omfatter i geodatasammenheng følgende elementer (eller deler av dem):

- Organisasjonens kvalitetssikringsfilosofi og -målsettinger
- Geodataplan (avsnitt 6.2)
- Produktspesifikasjoner (avsnitt 6.3)
- Produksjonsspesifikasjoner for produkter og tjenester (standarder osv.)
- Regler for forhåndsdokumentasjon (avsnitt 6.4)
- Kontrollopplegg (avsnitt 6.5)
- Rapporteringsrutiner (avsnitt 6.6)
- Regler for godkjenning og grovfeil-/avviksbehandling (avsnitt 6.7)
- Regler for produktdokumentasjon (avsnitt 6.8)
- Rutiner for dataforvaltning (avsnitt 6.9)
- Regler for revisjonsvirksomhet (avsnitt 6.10)
- Planer for kompetansetilpasning (avsnitt 6.11)
- Rutiner for kontroll og kalibrering av måleutstyr og systemer (avsnitt 6.12)

Den konkrete utformingen av kvalitetssikringstiltakene må tilpasses den enkelte oppgave og den aktuelle organisasjon. Hovedsiktemålet må hele veien være å ha de rutiner for forhåndsdokumentasjon, kontroller, rapporter, sluttdokumentasjon osv. som trengs for å sikre at et produkt eller en tjeneste vil oppfylle kravene til kvalitet, men ikke mer byråkrati enn akkurat det.

### 6.2 Geodataplan

Organisasjoner som er ansvarlige for geodataforvaltning, skal ha en geodataplan som er heldekkende for det aktuelle området. Planen skal dokumentere:

- hvilke oppgaver og tjenester organisasjonen har ansvar for, herunder hvilke databaser den har forvaltningsansvaret for
- status og oppnådde resultater
- mål for geodatavirksomheten (langsiktige og i den angitte perioden)
- vei(er) for å nå periodens mål, samt budsjettmessige konsekvenser
- hvordan ansvar og tilgjengelige ressurser er fordelt i organisasjonen
- organisasjonsplan/bemanningsplan for organisasjonen

Geodataplanen utformes på grunnlag av behovene fra arealplanlegging og andre oppgaver. Planen bør være fullstendig slik at en unngår lappverk og tilfeldig aktivitet. Geodataplanen omfatter alle sider av geodatavirksomheten, herunder f.eks. etablering og forvaltning av grunnlagsnett, kart og eiendomsinformasjon.

Som ledd i gjennomføringen av geodataplanen, skal det utarbeides handlingsplaner for å nå de ulike planmålene. Handlingsplanene skal dokumentere investerings- og driftsmessige konsekvenser og klargjøre:

- hva som skal utføres
- ansvarsforhold
- fremdriftsplan (tidsplan)
- planlagt ressursbruk

Geodataplanens form og innhold vil være avhengig av oppgavene som organisasjonen har ansvar for. Den enkelte organisasjon må derfor selv utforme et system som er tjenlig. Geodataplanen skal blant annet vise:

- områdeinndeling for kvalitetskrav, inntegnet på kart
- tilstanden til geodatabasene m.m. ved siste revisjon av geodataplanen
- behov i fremtiden
- planer for å tilfredsstille de kommende behov, herunder ajourføring og overgang til EUREF89
- planer for kvalitetssikring
- konsekvensene dersom behovet for geodata ikke blir tilfredsstilt, vist med konsekvensanalyse

Planen skal revideres periodisk, minst en gang hvert år, og behandles i samsvar med organisasjonens øvrige styringsdokumenter.

I Tillegg E er det vist en eksempelmal for hvordan en geodataplan for en kommune kan være.

### **6.3 Produktspesifikasjon**

Denne standarden og standarder som bygger på denne, fastsetter kvalitetskrav til geodataprodukter og -tjenester. Kvalitetskravet er primært fastsatt som kvalitetskrav til sluttproduktet (eller til tjenesten). Likevel vil det ofte være påkrevet å fastsette krav til, og/eller kreve dokumentert, kvaliteten til ulike ledd i produksjonen for at en skal være sikret riktig kvalitet til sluttproduktet/-tjenesten. I en del tilfeller vil også etapper i produksjonsprosessen gi "etappeprodukter" som kan være enten utgangsmateriale eller sluttprodukter for andre brukere/bruksformål. F.eks. vil rådata, primærdata og geodatabaser som brukes i en kartproduksjon, i andre sammenhenger være selvstendige sluttprodukter eller utgangsmateriale for andre produkter. Disse produktene kan ha egne krav til kvalitet. Det vil derfor være aktuelt å ha dokumentert kvaliteten til slike "etappeprodukter".

For alle produkter forutsettes det at det finnes/utarbeides produktspesifikasjoner.

Produktspesifikasjonene skal minimum beskrive:

- hensikten med produktet/tjenesten (se avsnitt 4.6.1)
- hva produktet/tjenesten skal inneholde, f.eks. ved å vise til aktuell standard. Her er det også viktig å spesifisere hva som ikke skal være med i produktet, som f.eks. at "vann o.l. mindre enn 20 m i tverrmål og veger kortere enn 25 m tas ikke med".
- hvilke krav som stilles til produktet, og om nødvendig, hvordan det skal kontrolleres at kravene er oppfylt
- standardopplysninger. Opplysninger som er fundamentale for enhver måling/registrering av geografiske data, skal være fastslått før målingen/registreringen starter. Slike opplysninger er:
  - datum
  - projeksjon
  - koordinatsystem
  - dataformat for leveransen (offentlige kartdata skal kunne leveres med SOSI-kode og -struktur)
  - hvilke standarder som er lagt til grunn for arbeidet

Eksempler på produktspesifikasjon finnes i Tillegg C.

## 6.4 Forhåndsdokumentasjon

God dokumentasjon (av produksjonsprosesser, produserte tjenester og produkter, samt deres kvalitet), som er grei å tolke, lett tilgjengelig og varig, er et sentralt virkemiddel for å skape tillit. Kvalitet skal uttrykkes ved hjelp av de kvalitetselementene som er beskrevet i kapittel 4 og i de standardene som refererer til denne standarden.

I forhåndsdokumentasjonen inngår:

Behov/hjemmel:

- beskrivelse av behovet for iverksetting av et arbeid (ansvar ifølge lov eller forskrift, pålagt ut fra bevilgninger, bestilling, eget initiativ osv.). Det skal i forespørsler, tilbud eller kontrakt refereres til behovet.
- kontrakten, bestillingen e.l.

Administrative og organisatoriske oversikter (særlig aktuelt ved bortsetting av arbeider):

- organisasjonsplan, juridiske personer, kvalitetssikrings-filosofi og -målsettinger, referanser, økonomisk styrke osv.
- kompetanse for personell dokumenteres i form av Curriculum Vitae (CV)
- kapasitet vurderes ved sammenligning av total kapasitet med beregnet ressursbruk i det enkelte oppdrag
- fremdriftsplan (jf. standarden "Avtale for kartarbeider")

Produksjonsorientert dokumentasjon:

- standarder som legges til grunn for produksjonen, eventuelt hvilke avsnitt som gjelder. Avvik fra standarden skal angis og begrunnes.
- produktspesifikasjoner, eventuelt ved referanse til avtale (se avsnitt 6.3 og C.4)
- produksjonsspesifikasjoner, herunder prosedyrebeskrivelser og sjekklister (se standarder som refererer til denne standarden)
- dokumentasjon av systemer, instrumenter og utstyr (se avsnitt 6.12)

Grunnlagsmateriale:

- beskrivelse av det materialet som danner grunnlag for det aktuelle arbeid
- det er databrukerens ansvar å vurdere om kvaliteten av foreliggende data-grunnlag er tilfredsstillende for den aktuelle oppgaven og eventuelt supplere/forbedre grunnlaget der det er nødvendig

## 6.5 **Kontroll og kontrollplan**

All kvalitetssikring skal omfatte kontroller som en integrert del av produksjonsprosessen, for å hindre at grove feil oppstår eller ikke blir oppdaget. Kontrollvirksomheten skal også dokumentere kvaliteten til produktene.

Det skal utarbeides en skriftlig kontrollplan før arbeid med geodatabaser og andre geodatatenester starter. Planen skal angi hva det er nødvendig å kontrollere, kontrollform, hvilke kvalitetskrav som skal gjelde og hvordan rapportering og godkjenning skal skje, se avsnitt 6.6 og 6.7. Kontrollplanen skal spesifisere kontroll av alle de kvalitetselementene og kvalitets-delementene fra avsnitt 4.1 som er relevante for det aktuelle produkt eller tjeneste. Kvalitetskontroll av geodata og tjenester skjer oftest ved stikkprøvekontroll etter reglene i Tillegg A og i de standardene som refererer til Geodatastandarden. Kontrollplanen skal angi hvem som er kontrollansvarlig. Ved bestilling av tjenester eller produkter fra andre skal det være enighet om kontrollplanen, og den skal signeres av partene. Se eksempel på kontrollplan i avsnitt F.2.

Kvalitetskontroll skal utføres i henhold til godkjent kontrollplan og består av to trinn:

1. For hvert kvalitetselement eller kvalitets-delement i kontrollplanen konkretiseres kvaliteten til det aktuelle produkt eller tjeneste med ett eller flere kvalitetsmål (se kapittel 4). Ved kontrollen bestemmes verdier (kvalitetsmålverdier) for disse kvalitetsmålene. Kvalitetsmålverdien kan være ett eller flere tall (f.eks. standardavvik eller prosentandel manglende objekter), et Godkjent/Ikke godkjent-resultat fra en vurdering, en tekst som "galt format", ei feilklassifikasjonsmatrise osv.
2. Sammenligne verdiene med krav i produktspesifikasjonen.

Resultatet av utførte kontroller skal rapporteres skriftlig i målebok og kontrollrapporter. Det skal her gå klart frem om kvaliteten til produktet er innenfor eller utenfor kravene i produktspesifikasjonen. Likedan skal eventuell grovfeil-/avviksbehandling være skriftlig dokumentert. Relevante opplysninger fra kontrollrapporter, særlig sluttkontrollen, kopieres til produktdokumentasjonen (se avsnitt 6.8).

I praksis vil det normalt være lønnsomt å ha kontroller slik at en fortløpende kan avdekke feil og kvalitetssvikt. Denne kontrollvirksomheten vil for en stor del være

egenkontroll som er innebygd i produksjonsrutinene, eller som utføres når en spesifisert del av produksjonen er gjennomført. Egenkontrollen medfører godkjenningsansvar, og det skal foreligge nødvendig dokumentasjon for godkjenningen.

Kontroll av markmåling, beregning og dokumentasjon skal utføres som dokumentert egenkontroll hvis ikke annet er spesifisert. Kontrollen skal omfatte:

- kontroll av utgangsmaterialet for arbeidet
- kontroll av utstyret
- kontroll mot grove feil i målingene (grovfeil-søk)
- beregning (estimering) av maksimale gjenværende grove feil med et konfidensintervall som har sannsynlighet  $\geq 95\%$  (et mål for indre pålitelighet)
- beregning av maksimal deformasjon (av koordinater, retninger, avstander, vinkler, målestokksdifferanser) som følge av gjenværende grove feil i målingene (et mål for ytre pålitelighet)

Sluttkontroll ("as built"-kontroll) er kvalitetskontroll av det ferdige produktet og skal alltid utføres. Der hvor krav til nøyaktighet til sluttproduktet er angitt som toleranse for deformasjon, vil en gjennom beregningene få mål for eksisterende nøyaktighet og derav kunne kontrollere om resultatet er innenfor gitt toleranse eller ei. (Hvis toleransene er overskredet, må det utføres supplerende målinger.)

Der hvor krav til nøyaktighet til sluttproduktet er angitt som toleranse for grove feil, systematisk avvik og/eller standardavvik, kontrolleres eksisterende nøyaktighet ved stikkprøvekontroll. Valg av kontrollobjekt skal skje etter statistiske metoder. Antall kontroller, kontrollenes fordeling og nøyaktighet osv. skal være slik at kontrollens signifikans er  $\leq 5\%$ . Selve kontrollen utføres i tråd med bestemmelsene i Tillegg A.

Ekstern kontroll brukes når partene er enige om at uavhengig kontroll trengs, eller når det kreves spesiell kompetanse. Slik kontroll brukes gjerne når arbeidet har stor økonomisk betydning som f.eks. ved stikking av tunneler. Det er nødvendig at kontrolløren kan dokumentere kompetanse for selvstendige faglige vurderinger av det aktuelle produktet.

## 6.6 Rapportering

Dokumentasjon av produksjon eller tjenesteyting gjøres ved rapportering. Ofte er en rapport fra sluttkontrollen (se avsnitt 6.5) tilstrekkelig. Ved arbeider som strekker seg over lengre tid, er løpende/periodisk rapportering aktuelt:

- Resultat av kvalitetskontroller.
- Fremdrift i forhold til fremdriftsplan.
- Ressursbruk i forhold til planlagt for personell og utstyr, samt vurdering av gjenstående ressursbruk.
- Kostnader i forhold til budsjett.

Rapporteringen skjer etter gitte retningslinjer dersom slike eksisterer.

Se avsnitt C.1, C.2 og C.3 om dokumentasjon av henholdsvis datainnsamling, databearbeiding og grunnlag for stedfesting.



Det viktigste i kvalitetssikring av leveranser er pålegg om dokumentasjon ved rapporter, at rapportene blir levert og sjekket, samt at eventuelle grove feil tas opp med leverandør. Organisasjonsplanen skal vise hvem som skal ha rapportene, og hvem som har ansvaret for å sjekke dem. Rapporteringen skal avdekke de faktiske hendelser og være et grunnlag i avviksbehandlingen både på kort og lang sikt i produksjonsprosessen. Rapporteringen skal være nær knyttet opp mot kontrollplanen (se avsnitt 6.5 og F.3).

Relevante opplysninger kopieres til produktdokumentasjonen (se avsnitt 6.8).

## 6.7 Godkjenning og grovfeil-/avviksbehandling

Godkjenning omfatter inspeksjon eller gjennomgang av rapporter fra foreskrevne kontroller og vurdering av om resultatene ligger innenfor gjeldende krav. Det som skal godkjennes, må være eksakt beskrevet med klare krav sammen med kriterier for godkjenningen.

Godkjenningsprosedyrene har ofte til hensikt å klarere for neste steg i prosessen. Typisk er "forhåndsgodkjenning" som kan gå ut på (kontroll og) godkjenning av det som er forhåndsdokumentert (se avsnitt 6.4). Enkelte byggetiltak krever tillatelse før iverksetting og dermed godkjenning av forhåndsdokumentasjonen. Kontrollplanen skal normalt utarbeides og godkjennes før arbeidet utføres.

Når en ved kontroll underveis, ved slutten av utførelsen av et arbeid, eller ved kontroll av mottatt produkt, oppdager at produktet ikke tilfredsstillende de krav som er satt, da foreligger det grove feil/avvik som skal grovfeil-/avviksbehandles.

(I kvalitetssikringsterminologien brukes termen "avvik" når et produkt eller en tjeneste ikke tilfredsstillende de krav som er satt, og termen "avviksbehandling" på de tiltak som da skal skje. Dersom årsaken til at produktet ikke tilfredsstillende de krav som er satt, er grove målefeil e.l., har vi i denne standarden valgt å bruke termen "grov feil" (og ikke "avvik"). Derfor velger vi her i avsnitt 6.7 å bruke uttrykket "grove feil/avvik" om alle tilfeller hvor produktet ikke tilfredsstillende de krav som er satt, og hvor dette må følges opp med "grovfeil-/avviksbehandling".)

Faste rutiner for grovfeil-/avviksbehandling er et viktig kvalitetssikringstiltak. Rutinene vil kunne inneholde krav om kompletteringer, omgjøring, nymålinger, ny konstruksjon, reduksjon/tillegg i pris, garantikrav osv. I lover, forskrifter, avtaler og standarder vil det ofte finnes regler for grovfeil-/avviksbehandlingen. **Hvor slike regler ikke finnes, brukes som regel at grove feil/avvik skal rettes opp**, med mindre mottaker kan akseptere det foreliggende resultatet. Rutinene må inkludere regler for dokumentasjon av hvordan grove feil/avvik er behandlet og rettet opp. Se eksempel i avsnitt F.4.

Den som oppdager grove feil/avvik, skal rapportere dette til den faglig ansvarlige snarest mulig. Dersom det gjelder arbeider som er under utførelse, så skal det samtidig rapporteres til de som utfører arbeidet. Arbeidet skal avbrytes, og grove feil/avvik rettes opp før en går videre.

Dersom dokumentasjonen for arbeidet er ufullstendig eller mangler helt, er også dette å regne som grove feil/avvik. I slike tilfeller returneres mottatt materiale til utførende

firma/etat. Økonomisk oppgjør for arbeidet skal vente til godkjent levering er mottatt hvor det ikke foreligger bestemmelser om noe annet; for eksempel forskriftskrav om forskuddsbetaling.

Den kontrollansvarlige skal utføre sluttkontroll ved gjennomgang av dokumentasjonen når et prosjekt er avsluttet eller et produkt levert. Sluttkontrollen skal danne grunnlag for godkjenning og sluttrapport, eller anmerkning, krav om opprettinger eller avslag i pris, erstatninger e.l. Som sluttrapport er det ofte tilstrekkelig med et "godkjent-stempel" på rapporten fra sluttkontrollen.

Relevante opplysninger, fra sluttkontrollen spesielt og eventuelt fra grovfeil-/avviksbehandling, kopieres til produktdokumentasjonen (se avsnitt 6.8).

## 6.8 **Produktdokumentasjon**

Til hvert produkt (f.eks. kart, målebrev, utjevningsrapport) skal det finnes en produkt-dokumentasjon. Denne skal minimum inneholde:

- identifikasjon av produktet. Dette er et entydig navn på det arbeidet som er gjort, for å kunne skille det fra andre. Eksempler på slike navn: "FKB-kartlegging Utvika 1998", "Grunnlagsnett Inndalen 1995", "Stikking Mellomstrand skole 1997".
- henvisning til, eventuelt gjentagelse av, produktspesifikasjonen (se avsnitt 6.3)
- alt kildemateriale som er benyttet (se avsnitt 4.6.3.1). Opplistingen skal være så detaljert at kildematerialet identifiseres entydig. Opplistingen skal også inneholde tilstrekkelige opplysninger slik at en kan vurdere om kildematerialet tilfredsstiller kvalitetskravene.
- identifikasjon av det geodetiske grunnlaget man tar utgangspunkt i, samt dokumentasjon på at det er verifisert at grunnlaget er korrekt, f.eks. ved:
  - opplysninger fra andre
  - egne kontroller
  - underleveranser
- hva som er gjort (se avsnitt 4.6.3). Alle arbeidsoperasjoner som antas å påvirke egenskapene til produktet, skal dokumenteres. Minimumsinnhold for hver arbeidsoperasjon er:
  - hva som er gjort
  - hvilket utstyr som eventuelt er benyttet
  - dokumentasjon på at kvalitetskrav er oppfyltFaglig leder er ansvarlig for at valgt måleutstyr, måleopplegg, programvare og databehandling gir god nok kvalitet i forhold til kravene. Se avsnitt 6.12 om kalibrering og kontroll av måleutstyr.
- oversikt over hva som er resultatet, tilstrekkelig dokumentasjon om hvilken form/format resultatet er på og hvor resultatet kan finnes
- sluttrapporten (se avsnitt 6.7)
- informasjon om produktets kvalitet, i form av relevante opplysninger fra rapporter, kontrollrapporter og fra sluttkontrollen spesielt

## 6.9 Dataforvaltning

### **6.9.1 Arkivering**

Kvaliteten til geodata kan forringes ved dårlig arkivering. Kravene til offentlig arkivering er gitt i lov om arkiv av 4. desember 1992 nr. 126 (arkivloven) med forskrifter, i sikkerhetsinstrukser og gjeldende standarder, samt vedtak gjort i medhold av dette regelverket. Regelverket omfatter så vel de fysiske arkivene som arkivaliene i disse.

Spesielt gjøres det oppmerksomt på at det gjelder egne forskrifter for arkiv, arkivering og adgang til/utlevering av gradert informasjon, og for kobling av data fra ulike kilder (jf. Datatilsynet).

Det skal foreligge tjenlige sikkerhetsrutiner for drift av databasene (både analoge og digitale), herunder skriftlig dokumenterte prosedyrer for uthenting av informasjon, sikkerhetskopiering og vedlikehold/oppbevaring av originaler og sikkerhetskopier.

### **6.9.2 Kvalitetssikring av databaser**

Databasemyndighet er en organisasjon som har ansvar for føring og forvaltning av spesifisert database. (Ofte blir ordet "dataforvalter" brukt som kortform for "databasemyndighet".)

Databasemyndigheten er ansvarlig for at alle data som legges inn i databasen(e), tilfredsstillende i denne standarden og andre aktuelle standarder, for den angitte kvalitetsklasse. Databasemyndigheten er også ansvarlig overfor sluttbruker (kjøper av data fra basen) for at produktet holder spesifisert kvalitet (angitt i produktspesifikasjonen).

Det skal foreligge skriftlig dokumenterte rutiner som sikrer kvaliteten til data som legges inn i databasen(e).

Det skal foreligge en dokumentert plan for kvalitetssikring av innholdet i geodatabasene.

Det skal foreligge et ajourført organisasjonskart som entydig viser hvilke personer som er involvert og hvilke ansvarsområder disse har. Organisasjonskartet skal vise hvem som er kvalifisert til å gjøre hva slags arbeid med geodatabasene. Det skal være utpekt en faglig kvalifisert person som er databasansvarlig.

Kun autoriserte personer skal kunne etablere, rette, tilføye og/eller slette data i originalarkiv/-databaser. Det skal foreligge skriftlig dokumentasjon av hvem som i gitte tidsrom er ansvarshavende for geodatabasene.

Ved mottak av data skal databaseansvarlig forvise seg om hvilken kvalitet dataene har, vurdere denne (eventuelt reklamere på leveransen), sørge for korrekt oppdatering av aktuell originaldatabase og sørge for tilfredsstillende sluttarkivering av mottatte dokumenter. Leveranser som har ufullstendig eller manglende dokumentasjon, skal bare legges inn i temporære baser.

Organisasjonen skal ha et dokumentert og forsvarlig opplegg for sikring av databasene. De skal sikres både mot uhell (f.eks. sletting av filer ved uaktsomhet), ulykker (f.eks. brann) og ulovligheter (f.eks. "hacking").

Rettigheter til bruk av data skal være avtalt før noen data utleveres. Leveringsavtaler og bruksbetingelser skal være klare og skriftlige. Dataforvalter skal ha tjenlige systemer og rutiner for utlevering av data (digitale og analoge) som sikrer levering og kvalitet i samsvar med regelverk/avtaler, og som avverger uautorisert bruk av dataene.

### **6.9.3 Krav til databasesystemer som brukes i dataforvaltningen**

Data skal kunne utveksles på SOSI-format. Dataene skal foreligge i en form som er tjenlig for det/de datahåndteringssystem organisasjonen bruker. De skal inneholde de opplysninger som er beskrevet i denne standarden og standarder som bygger på denne. For hver(t) enkel(t) database/produkt skal det finnes de kvalitetsdata som er spesifisert.

Det skal dokumenteres skriftlig hvilke programsystemer som ligger til grunn for drift av databasen. Databasens logiske struktur og øvrige spesifikasjoner skal være dokumentert.

Databasen skal ha en innholdsbeskrivelse. Denne skal minimum vise:

- hvilke objektklasser databasen består av
- om basen er sømløs eller hvorledes dataene er lagret oppdelt
- om det er vektordata eller rasterdata
- hvilken struktur vektordata foreligger på ved å henvise til SOSI-nivå

## **6.10 Revisjonsvirksomhet**

Behovene for geodatatjenester/-produkter og forutsetningene for å dekke behovene endres over tid. Revisjonsarbeidet skal sikre at avtaler, standarder og fastlagte produksjonsprogrammer regelmessig etterprøves og endres slik at disse fullt ut reflekterer kundenes behov. Videre skal revisjonsarbeidet sikre at kompetanse, produksjonsrutiner, metoder, hjelpemidler og kontrollmetoder tilpasses endrede forutsetninger på tilsvarende måte. Dette er en kontinuerlig prosess.

Rapportene nevnt i avsnitt 6.9, blir brukt til å vurdere mangler ved eksisterende rutiner. Revisjonsvirksomheten omfatter også en fortløpende systematisk etterprøving av selve revisjonsarbeidet. Den årlige rulleringen av geodataplanen er et eksempel på dette.

## 6.11 Krav til faglig kompetanse

Kompetanse er et virkemiddel for å oppnå kvalitet. Etater og firmaer som har ansvar for geodatabaser og/eller utfører andre geodatatjenester, skal tilfredsstillende følgende krav til kompetanse:

- For plassering og beliggenhetskontroll gjelder regelverket i plan- og bygningsloven med forskrifter, se avsnitt 6.11.1 og 6.11.3.
- For andre arbeider med oppmåling, kartlegging og geodata er det Geodatastandarden, samt de standarder som bygger på denne, som stiller kravene. Se avsnitt 6.11.2 og 6.11.3.

Kravene i regelverket gjelder for firmaene og for faglige ledere. For andre ansatte er det ledelsens ansvar å vurdere hvilke kunnskaper, ferdigheter og andre personlige egenskaper som trengs, og ledelsen må sørge for at arbeidene utføres av faglig kvalifisert personell på ethvert trinn.

Organisasjonen må selv ha eller skaffe seg den kompetanse som kreves for å løse aktuelle oppgaver. Organisasjonen skal ha en helhetlig plan for nødvendig oppdatering av personellens kompetanse.

### **6.11.1 Ansvarsrett, godkjenning og kompetansekrav etter plan- og bygningsloven (informativt)**

Etter plan- og bygningsloven kreves det med ett hovedunntak at man har ansvarsrett (rett til å påta seg ansvar) for å kunne utføre tiltak som er søknadspliktige etter lovens § 93 Tiltak som krever søknad og tillatelse. Hovedunntaket gjelder søknad om deling (§ 93 h). Her skal søker tilfredsstillende delingslovens krav og utføringen er en myndighetsoppgave. Ansvarsrett for noen av arbeidene som er behandlet i standarden Plassering og beliggenhetskontroll, skal derfor godkjennes etter regelverket i plan- og bygningsloven med forskrifter. Godkjenning av ansvarsrett for foretak (firmaer) for å kunne utføre ulike funksjoner, i ulike tiltaksklasser, tilligger kommunen. Kravene for å kunne få godkjenning er beskrevet i plan- og bygningsloven og "Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett" (GOF).

### **6.11.2 Kompetansekrav etter Geodatastandarden**

Følgende oppmålings- og kartleggingsarbeider omfattes ikke av plan- og bygningslovens kompetansekrav:

- Måling av grunnlagsnett
- Kartlegging og geodataarbeider
- Øvrige myndighetsarbeider etter plan- og bygningsloven, og tilsvarende arbeider etter delingsloven, eierseksjonsloven og eiendomsmeglingsloven

I Geodatastandarden og i standarder som refererer til denne, er det for disse arbeidene utarbeidet krav som bygger på prinsipper nedfelt i plan- og bygningsloven. Hensikten er å sikre tilfredsstillende kvalitet og bidra til samordning og en helhetlig utførelse av arbeider innenfor kart- og oppmålingsbransjen.

Der standardens krav ikke er hjemlet i lov eller forskrift, anbefales det at kravene blir gjort gjeldene på et avtalemessig grunnlag. Dvs. at oppdragsgiver setter krav og forestår godkjenning i henhold til standarden, ut fra regler i avtalen.

Oppdatert kunnskap er en nøkkelfaktor for en faglig leder. Kunnskap basert på praksis og grunnutdanning som ligger en tid tilbake, og som ikke er oppdatert, vil derfor til dels være foreldet og lite relevant i forhold til de krav som må settes i dag. Dette gjør at de generelle krav til utdanning og praksis må tilpasses ovennevnte realiteter. Dette er gjenspeilet i de standarder som bygger på Geodatastandarden.

Ved økt relevant utdanning kan kravene til praksislengde reduseres. Tilsvarende kan relevant praksis av lengre varighet enn det som kreves, redusere kravene til utdanning.

### **6.11.3 Utdanningsnivåer - Geodatastandards krav til relevant fagkompetanse for kart og oppmåling**

GOF § 10 Utdanningsnivåer blir lagt til grunn ved at foretakets faglige ledere skal ha relevant kompetanse, og ved eksamen eller annen bestått prøve som er relevant for foretakets godkjenningssområde, oppfylle følgende alternative kvalifikasjoner:

- a. *Fagopplæring som svarer til fagprøve hhv. svenneprøve i henhold til læreplaner fastsatt med hjemmel i lov av 23. mai 1980 nr 13 om fagopplæring i arbeidslivet.*

Fagrelevant utdanning:

For kart- og oppmålingsfag er det ikke etablert relevant fagutdanning på dette nivået, men flere foretak har organisert egne opplæringstiltak (dels ved eksterne utdanningstilbud, dels ved etatskoler) som kan sidestilles med nevnte fagopplæring. Imidlertid vil personer med en bredere eller sideordnet yrkesutdanning kunne inneha nødvendige kunnskaper til å dekke kart- og oppmålingstekniske oppgaver på dette nivået.

- b. *Mesterbrev, teknisk utdanning som svarer til krav til Mesterbrevsutdanning eller teknisk fagskole med fagplan for linjefag.*

Fagrelevant utdanning:

1. Teknisk fagskole eller 3-årig videregående skole på fagrettet linje for kart og oppmåling.
2. Eksamen fra bygg-/anleggslinje på ingeniørhøgskole med minst to vekttall i kart- og oppmålingsfag.
3. Eksamen på universitetsnivå som sivilingeniør eller tilsvarende med minst to vekttall i kart- og oppmålingsfag.

- c. *Utdanning som svarer til det som kreves for eksamen fra ingeniørhøgskole.*

Fagrelevant utdanning:

1. Høgskoleingeniør eller høgskolekandidat med kart og oppmåling som studieretning.
2. Universitetsutdanning med minimum 15 vekttall innen kart og oppmåling i fagkretsen.

d. Utdanning på universitetsnivå som sivilingeniør, sivilarkitekt eller tilsvarende grad.

Fagrelevant utdanning:

1. Sivilingeniør eller tilsvarende universitetsutdanning med kart- og oppmåling som studieretning.
2. Cand. scient. med relevant fagkrets ved universitet eller vitenskapelig høyskole.

Hvilket utdanningsnivå som trengs for ulike arbeider, er spesifisert i de standardene som bygger på Geodatastandarden. For personell på nivå c og d kreves at de kan dokumentere ajourførte kunnskaper i moderne målemetoder og moderne statistiske metoder i grovfeil-søking og pålitelighetsanalyse. I de øvrige standardene kan det finnes tilleggskrav til ovenstående krav.

## **6.12 Kontroll og kalibrering av måleutstyr og systemer**

Det skal foreligge dokumenterte rutiner for organisasjonens anskaffelse og fortløpende kontroll og vedlikehold av måleutstyr, instrumenter, dataprogrammer og systemer.

Det er brukerens ansvar å bruke egnet utstyr. Faglig leder er ansvarlig for at alt måleutstyr er riktig justert og kalibrert til enhver tid, og at det foreligger dokumentasjon av kalibreringen. Justering og kalibrering skal være så god at utstyret selv ikke gir vesentlige bidrag til resultatets usikkerhet.

Ethvert måleinstrument skal ha sin levnetsdokumentasjon som skal inneholde alle vitale opplysninger om instrumentet: Anskaffelse, kontroller, justeringer, skader, reparasjoner, kalibreringer osv. Dokumentasjonen skal angi dato for når f.eks. kontrollen er utført, hvem som har utført denne og resultatet. Instrumentets levnetsdokumentasjon skal alltid være à jour, og den skal kunne fremlegges når som helst uten varsel. Videre skal det tilsvarende foreligge en oversikt over riktige interne parametere i alt relevant måleutstyr.

For detaljert beskrivelse av utstyrskontroll og dokumentasjon, vises det til de aktuelle standarder, f.eks. Grunnlagsnett, Plassering og beliggenhetskontroll, Stedfesting av eiendoms- og råderettsgrenser, samt Kart og kartdata.

## Tillegg A (normativt)

### Beregning av grove feil, systematiske avvik og standardavvik

Systematisk avvik og standardavvik beregnes ofte i én operasjon. I en slik beregning vil også grove feil bli lokalisert. Det vil derfor være naturlig at disse tre kvalitetsmålene oppgis i sammenheng; enten alle tre eller ingen. Alene vil hvert av disse tre kvalitetsmålene gi bare ufullstendig informasjon om nøyaktigheten. Verst er tilfeller hvor man utelater grove feil ved beregning av standardavvik og unnlater å informere om at det viste seg at dataene inneholder grove feil (bare oppgir standardavviket).

Der hvor krav til nøyaktighet er angitt som toleranse for grove feil, systematiske avvik og/eller standardavvik, kontrolleres eksisterende nøyaktighet ved å gjennomføre egne kontrollmålinger. Valg av kontrollobjekt skal skje etter statistiske metoder. Antall kontroller, kontrollenes fordeling og nøyaktighet osv. skal være slik at kontrollens signifikans er  $\leq 5\%$ .

Kontrollmålingene skal være uavhengige målinger, helst med andre metoder og utstyr enn det som ble brukt under selve produksjonen. Helst skal de gi verdier med 3 ganger større nøyaktighet (eller bedre) enn de verdiene som skal kontrolleres. Dermed får avvikene karakter av sanne avvik og all "skyld" kan legges på de verdiene som er blitt kontrollert. Enkelte ganger er man imidlertid henvist til å bruke samme metoder og type utstyr (helst ikke samme instrument) som ble brukt under selve produksjonen. Da må man fordele "skylden" for avvikene på kontrollen og på de størrelser som blir kontrollert. Hvis kontrollmålingene er av ulik nøyaktighet, skal de vektas. Resultatet av kontrollmålingene sammenlignes med kravspesifikasjonene.

Kontrollmålingene skal referere seg til samme geodetiske grunnlag som det som skal kontrolleres. Dersom kartet (eller noe annet) som skal kontrolleres, f.eks. er basert på landsnettpunkt i EUREF89, da skal kontrollen baseres på det samme og kan ikke baseres på gamle polygonpunkter i lokalt nett. Hvis derimot kartet er målt inn med totalstasjon fra polygonpunkter, da skal også kontrollen baseres på dette grunnlaget.

#### A.1 Grove feil

For enkelte standarder, særlig Grunnlagsnett og Stedfesting av eiendoms- og råderettsgrenser, blir grove feil søkt oppdaget ved spesielle statistiske prosedyrer (grovfeil-søk). Disse metodene klarer imidlertid ikke å avdekke alle grove feil. Ved en påfølgende pålitelighetsanalyse bestemmes det mål for påliteligheten, dvs. mulige gjenværende grove feils virkning på den aktuelle geometriske størrelse (punkt osv.).

Kvaliteten til et datasett kan bli undersøkt ved kontrollmålinger (stikkprøver). Kvaliteten blir da uttrykt ved datasettets systematiske avvik og dets standardavvik. Disse kvalitetsmålene bygger på statistisk teori som forutsetter at datamaterialet er fritt



for grove feil. De datasettene som Geodatastandarden gjelder for, inneholder imidlertid ofte grove feil. Beregningsprosedyren blir derfor:

- Anta som grove feil for målbare størrelser, de avvik/feil som er større enn 3 ganger toleransen for standardavviket for den aktuelle måling/verdi dersom ikke grensen for grov feil er spesifisert spesielt for det aktuelle produktet.
- Beregn systematisk avvik og standardavvik mens de grove feilene holdes utenfor.

**Viktigst:** Rapporter de grove feilene. Antall og prosentvis andel av slike feil i stikkprøven rapporteres, samt største og minste grove feil. Dette gir informasjon om de grove feilene som kan finnes i resten av datamaterialet som ikke var med i stikkprøven. Oppgi **aldri** bare systematisk avvik og standardavvik dersom målinger med grove feil har blitt utelatt.

## A.2 Systematiske avvik

Systematisk avvik beregnes etter formelen:

$$a = \frac{\sum \varepsilon}{n}$$

$a$  = systematisk avvik

$\varepsilon$  = enkeltavvik = verdi fra datasettet minus verdi fra kontrollen. Husk å regne  $\varepsilon$  med fortegn!

$n$  = antall enkeltavvik

Systematisk koordinatavvik, nord:  $a_x = \frac{\sum \varepsilon_x}{n_x}$

Systematisk koordinatavvik, øst:  $a_y = \frac{\sum \varepsilon_y}{n_y}$

Systematisk høydeavvik:  $a_h = \frac{\sum \varepsilon_h}{n_h}$

Systematisk punktavvik i grunnriss:  $a_p = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$

Systematisk punktavvik, 3-dimensjonalt:  $a_{3D} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_h^2}$

Dersom de målte/beregnete verdier tillegges ulik vekt  $p$ , beregnes vektet systematisk avvik ved:

$$a_{vektet} = \frac{\sum p \cdot \varepsilon}{\sum p}$$

### A.3 Tilfeldig variasjon, standardavvik

Standardavvik angir spredningen (variasjonen) for en gruppe måle- eller beregningsverdier i forhold til deres sanne verdi eller estimerte verdi. Standardavvik basert på kontrollmålinger beregnes etter følgende formel:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(\varepsilon - a)^2}{n - 1}}$$

$s$  = standardavvik

$\varepsilon$  = enkeltavvik = verdi fra datasettet minus verdi fra kontrollen. Husk å regne  $\varepsilon$  med fortegn!

$a$  = systematisk avvik

$n$  = antall enkeltavvik

Standardavvik, nord-koordinater:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum(\varepsilon_x - a_x)^2}{n_x - 1}}$

Standardavvik, øst-koordinater:  $s_y = \sqrt{\frac{\sum(\varepsilon_y - a_y)^2}{n_y - 1}}$

Standardavvik, høyde:  $s_h = \sqrt{\frac{\sum(\varepsilon_h - a_h)^2}{n_h - 1}}$

Punktstandardavvik, grunnriss:  $s_p = \sqrt{s_x^2 + s_y^2}$

Dersom de målte/beregnete verdier tillegges ulik vekt  $p$ , beregnes vektet standardavvik ved:

$$s_{\text{vektet}} = s_0 = \sqrt{\frac{\sum p \cdot (\varepsilon - a_{\text{vektet}})^2}{n - 1}}$$

der  $s_0$  betegnes som "standardavviket til vektsenheten".

Dersom datamaterialet er fritt for systematisk avvik, eller en ikke ønsker å spalte av systematisk avvik, brukes i stedet:

$$s = \sqrt{\frac{\sum \varepsilon^2}{n}}$$

eller dersom de målte/beregnete verdier tillegges ulik vekt  $p$ :

$$s_{\text{vektet}} = s_0 = \sqrt{\frac{\sum p \cdot \varepsilon^2}{n}}$$

der  $s_0$  betegnes som "standardavviket til vektsenheten".

Nabonøyaktighet = Nabostandardavvik: 
$$s_{\text{nabo}} = \sqrt{\frac{\sum \varepsilon_{\text{nabo}}^2}{n_{\text{nabo}}}}$$

$\varepsilon_{\text{nabo}}$  = enkeltavvik = avstand fra datasettet minus avstand fra kontrollen

Gjennomsnittet (middelverdien)  $\bar{x}$  av flere ( $n$ ) uavhengige målinger  $x$  av samme størrelse beregnes ved:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Standardavviket  $s_x$  for én av disse målingene blir:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Standardavviket  $s_{\bar{x}}$  til gjennomsnittet  $\bar{x}$  er:

$$s_{\bar{x}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}}$$

Dersom de målte/beregnete verdier tillegges ulik vekt  $p$ , beregnes vektet gjennomsnitt ved:

$$\bar{x}_{\text{vektet}} = \frac{\sum p \cdot x}{\sum p}$$

og standardavviket finnes ved:

$$s_{x \text{ vektet}} = s_0 = \sqrt{\frac{\sum p \cdot (x - \bar{x}_{\text{vektet}})^2}{n - 1}}$$

der  $s_0$  betegnes som "standardavviket til vektsenheten".

Standardavviket på det "vektede middel"  $\bar{x}_{vektet}$  er:

$$s_{\bar{x}_{vektet}} = \frac{s_{x_{vektet}}}{\sqrt{\sum p}}$$

I formlene ovenfor er det antatt at verdien fra kontrollen er feilfri slik at enkeltavviket  $\varepsilon$  er "sant avvik". Dersom dette ikke er tilfelle, må kontrollens/fasitens standardavvik trekkes fra ved beregningen. Aktuelle formler blir da:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\varepsilon - a)^2}{n-1} - s_f^2}$$

eller

$$s = \sqrt{\frac{\sum \varepsilon^2}{n} - s_f^2}$$

hvor  $s_f$  er fasitens standardavvik.

Dersom de målte/beregnete verdier tillegges ulik vekt  $p$ , brukes følgende formler:

$$s_{vektet} = \sqrt{\frac{\sum p \cdot (\varepsilon - a_{vektet})^2}{n-1} - s_f^2}$$

eller

$$s_{vektet} = \sqrt{\frac{\sum p \cdot \varepsilon^2}{n} - s_f^2}$$

#### A.4 RMS

RMS er et begrep med amerikansk opprinnelse, og som har vært i bruk i en del år, ikke minst i programvare med amerikansk opphav. RMS er forkortelse for

$$\text{Root Mean Square} = \sqrt{\frac{\sum ( )^2}{n}},$$

altså "kvadratroten av gjennomsnittet av noe som er kvadrert".

Dersom "noe som er kvadrert" er sanne avvik, så gir RMS samme verdi som standardavviket:

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum \varepsilon^2}{n}} = s$$

Hvis derimot systematisk avvik er fjernet, så vil RMS gi en lavere verdi enn standardavviket:

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum(\varepsilon - a)^2}{n}} \quad \text{mens} \quad s = \sqrt{\frac{\sum(\varepsilon - a)^2}{n-1}}$$

Dersom det ikke er sanne feil det er snakk om, men i stedet restavvik fra en utjevning, så kan forskjellen bli enda større:

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum(pvv)}{n}} \quad \text{mens} \quad s = \sqrt{\frac{\sum(pvv)}{n-e}}$$

$e$  = antall ukjente i utjevningen

RMS gir altså forventningsrett estimat for standardavviket bare når vi har sanne feil. I andre sammenhenger gir RMS et forventningsskjev estimat for standardavviket; vi blir "lurt" til å tro at kvaliteten er bedre enn den er.

## A.5 Kontroller og kontrollens troverdighet

Kontroller må være troverdige. Man kan f.eks. ikke basere en avgjørelse av om et kart er nøyaktig nok eller ikke, på bare en kontrollmåling av **ett** hushjørne. Man kan nemlig umulig vite om det aktuelle hushjørnet er det mest riktige eller det mest gale i hele kartet.

Ved kontroller benyttes ofte stikkprøver for beregning av kvalitetsmålene. Dette innebærer risiko for at kvalitetsmålet forteller at kvaliteten er dårligere enn den virkelig er. I standarden "Kontroll av geodata", kapittel 7, forklares hvordan man avgjør om et kontrollresultat er signifikant for dårlig.

Kontrollens signifikans skal være 5 %.

## Tillegg B (normativt)

### Inndeling av kvalitetsbeskrivelser

Kvalitetsmålene som er tatt med i standardens kapittel 4, er markert med grå bakgrunn.

<b>Kvalitetselement</b> <i>(Data Quality Element)</i> Kilde: ISO/DIS 19113 Geographic information – Quality principles	<b>Kvalitets-delement</b> <i>(Data Quality Subelement)</i> Kilde: ISO/DIS 19113 Geographic information – Quality principles	<b>Kvalitetsmål</b> <i>(Data Quality Measure)</i> Kilde: ISO/DIS 19114 Geographic information – Quality evaluation procedures
<b>Stedfestingsnøyaktighet</b> <i>(Positional accuracy)</i>	<b>Absolutt stedfestingsnøyaktighet</b> <i>(Absolute or external accuracy)</i> Absolutt høydennøyaktighet <i>(Absolute elevation accuracy)</i> Absolutt grunnrissnøyaktighet <i>(Absolute horizontal accuracy)</i> Absolutt 3-dimensjonal nøyaktighet <i>(Absolute three dimensional accuracy)</i>	Grove feil - avsnitt 4.2.1.1 Systematisk avvik - avsnitt 4.2.1.2 Standardavvik - avsnitt 4.2.1.3
<b>Nabonøyaktighet</b> <i>(Relative or internal accuracy)</i> Nabonøyaktighet i høyde <i>(Relative elevation accuracy)</i> Nabonøyaktighet i grunnriss Nabonøyaktighet 3-dimensjonalt	<b>Nabonøyaktighet</b> <i>(Relative or internal accuracy)</i> Nabonøyaktighet i høyde <i>(Relative elevation accuracy)</i> Nabonøyaktighet i grunnriss Nabonøyaktighet 3-dimensjonalt	Grove feil - avsnitt 4.2.1.1 Systematisk avvik - avsnitt 4.2.1.2 Standardavvik - avsnitt 4.2.1.3
<b>Pixel-stedfestingsnøyaktighet</b> <i>(Pixel position accuracy)</i> Absolutt grunnrissnøyaktighet <i>(Absolute horizontal accuracy)</i> Opplysning <i>(Resolution)</i>	<b>Pixel-stedfestingsnøyaktighet</b> <i>(Pixel position accuracy)</i> Absolutt grunnrissnøyaktighet <i>(Absolute horizontal accuracy)</i> Opplysning <i>(Resolution)</i>	Grove feil Systematisk avvik Standardavvik Pixelstørrelse, i meter på bakken
<b>Stedfestingspålitelighet</b> <i>(mangler i ISO/TC211-arbeidet)</i>	<b>Stedfestingspålitelighet</b> <i>(mangler i ISO/TC211-arbeidet)</i>	Deformasjon - avsnitt 4.2.3

<b>Egenskapsnøyaktighet</b> ( <i>Thematic accuracy</i> )	<b>Nøyaktighet til kvantitative egenskaper</b> ( <i>Accuracy of the value given to a quantitative attribute</i> )	Grove feil - avsnitt 4.3.1 (eventuelt 4.2.1.1) Systematisk avvik - avsnitt 4.3.1 (eventuelt 4.2.1.2) Standardavvik - avsnitt 4.3.1 (eventuelt 4.2.1.3) Andel feil klassifiserte egenskaper (prosent) - avsnitt 4.3.2.1
	<b>Nøyaktighet til kvalitative egenskaper - feil-klassifisering</b> ( <i>Classification correctness</i> )	Feilklassifikasjonsmatrise - avsnitt 4.3.2.2
	<b>Tidfestingsnøyaktighet</b> ( <i>Temporal accuracy</i> )	
<b>Logisk konsistens</b> ( <i>Logical consistency</i> )	<b>Egenskapskonsistens</b> ( <i>Domain consistency</i> )	Egenskapskonsistens (samme navn) (Ja/Nei eller prosent) - avsnitt 4.4.1
	<b>Formatkonsistens</b> ( <i>Format consistency</i> )	Formatkonsistens (samme navn) (Ja/Nei eller prosent) - avsnitt 4.4.2
	<b>Topologisk konsistens</b> ( <i>Topological consistency</i> )	Ulovlige løse ender (antall eller prosent) - avsnitt 4.4.3.1 Lenke-kryssing (antall eller prosent) - avsnitt 4.4.3.2 Manglende sammenheng i linjnettverk (antall eller prosent) - avsnitt 4.4.3.3 Feil ved flatedanning (antall eller prosent) - avsnitt 4.4.3.4 Manglende flatekonsistens (antall eller prosent) - avsnitt 4.4.3.5
<b>Fullstendighet</b> ( <i>Completeness</i> )	<b>Geometrisk konsistens</b> ( <i>mangler i ISO/TC211-arbeidet</i> )	Geometrisk konsistens (samme navn) - avsnitt 4.4.4
	<b>Konsistens mellom datasett</b> ( <i>mangler i ISO/TC211-arbeidet</i> )	Konsistens mellom datasett (samme navn) - avsnitt 4.4.5
	<b>Manglende objekter</b> ( <i>Omission</i> )	Manglende objekter (samme navn) (antall eller prosent) - avsnitt 4.5.1
	<b>Overskytende objekter</b> ( <i>Commission</i> )	Overskytende objekter (samme navn) (antall eller prosent) - avsnitt 4.5.2
	<b>Manglende egenskaper</b> ( <i>mangler i ISO/TC211-arbeidet</i> )	Manglende egenskaper (samme navn) - avsnitt 4.5.3

## Tillegg C (informativt)

### Eksempler på produksjonsdokumentasjon og produktspesifikasjon

Det settes primært krav til sluttproduktet. Typisk er standarden Grunnlagsnett hvor observasjonene kontrolleres med grovfeil-søk og utjevning etter minste kvadraters metode. Konstruksjon av kartdetaljer derimot, kan ikke kontrolleres på samme måte. I slike tilfeller må det settes krav til ledd i produksjonsprosessen (målemetoder og utstyr), samt dokumentasjon av det samme. Slike krav sikrer i mange tilfeller god kvalitet uten at sluttproduktet direkte er kontrollert. Det skal imidlertid alltid være en sluttkontroll.

Det skal foreligge arkivkopi av registreringsresultat med tilhørende opplysninger for rådata, primærdata og avledede geodata.

#### **C.1 Dokumentasjon av datainnsamling med beregninger**

Datainnsamlingen er ofte svært utstyrsorientert og for å øke registreringshastighet og lagringskapasitet eller for å omgå andre systembegrensninger, tilpasses dataformat, koding og matematisk behandling osv. til systemet og ikke nødvendigvis til offisielle standarder. Det er derfor viktig å påse at sluttleveranse er i samsvar med offisielle standarder.

##### **C.1.1 Forhåndsfastsatte standardparametere**

Parametere som er fundamentale for enhver måling/registrering av geografiske data, skal være fastslått før målingen/registreringen starter. Slike standardparametere er:

- identitetsdata
- datum, geodetisk og vertikalt
- projeksjon
- koordinatsystem for registreringen
- transformasjonsparametere og formler
- dataformat for registreringen
- konverteringsprogrammer
- dataformat for leveransen

Den systemrelaterte dokumentasjonen av datagrunnlaget og kodingen av data som er foreskrevet i Geodatastandarden, skal være bygget inn som en del av de registrerte data enten som filinformasjon eller knyttet til de registrerte data.



### **C.1.2 Dokumentasjon av produksjonsprosessen**

Det skal utarbeides dokumentasjon for all produksjon av geodata. Dokumentasjonen skal være en "varefaktabeskrivelse", og den skal være formet slik at bruker og forvalter enkelt kan se om og i hvilken grad kravene til kvalitet er oppfylt. Dokumentasjonen skal være utført på standardisert form tilpasset arbeidets art. En sluttrapport fra produksjon av geodata kan typisk inneholde følgende punkter i angitt rekkefølge:

#### Formelle data:

- oppdragsgiver eller leverandør og ansvarlig person
- utførende etat/firma osv., med eventuelle underleverandører
- dato for tilbudsinnbydelse, tilbud og kontrakt/avtale (der det er aktuelt)
- eier og registeransvarlig for dataene
- tilgjengelighet av dataene, oppbevaring

#### Oppdragsinformasjon:

- identifikasjonsdata (eiendom, stedsnavn, områdebegrensning osv.)
- hva oppdraget går ut på
- detaljering og nøyaktighet

#### Geodetisk grunnlag:

- geodetisk datum og kartprojeksjon (eventuelt også koordinatsystem)
- vertikalt datum (høydegrunnlag)

#### Målinger:

- utførende personell
- tidspunkt for utførelsen
- måleutstyr (type og serienummer, kontroll- og justeringsdata, kalibreringsrapport)
- måleprosedyrer
- hvilke korreksjoner som eventuelt er påført målingene i instrumentet
- vanskeligheter under målingene

#### Beregninger:

- utførende personell
- beregningsprogram, modul osv.
- beregningsprosedyre, fremgangsmåte, rekkefølge osv.
- beregningsresultat
- problemer ved beregningene, målinger/grunnlagspunkter
- kommentarer til resultatet

#### Kontroll:

- resultat av utførte kvalitetskontroller

## **C.2 Dokumentasjon av databearbeiding**

### **C.2.1 Transformasjoner**

Transformasjon av geodata fra en kartprojeksjon (kartkoordinatsystem) til en annen ved hjelp av projeksjonsligningene forringer ikke dataene. Derimot kan transformasjon til annet punktgrunnlag være kritisk; nøyaktigheten til de transformerte koordinatene kan bli dårligere enn de var før transformasjonen. Derfor tilrådes varsomhet samt grundig dokumentasjon.

Beregningsprogram, transformasjonstype og hvilke fellespunkter som inngår i transformasjonsgrunnlaget, skal dokumenteres. Det anbefales å bruke minst dobbelt så mange fellespunkter som det teoretiske minimum, godt fordelt over området. Benyttes det ikke-varige punkter, skal disse dokumenteres og sikres gjennom skisser og beskrivelser.

Grovfeil-søk basert på statistiske tester bør innføres i transformasjonsprogrammer. Restavvikene og beregning av standardavvik skal dokumenteres som resultat fra beregningen av transformasjonsparametrene.

### **C.2.2 Konverteringer**

Ved konvertering av data skal følgende dokumenteres:

- programsystem
- dataformater
- datatyper
- endringer i dataomfang
- strukturelle endringer
- endringer av informasjonsinnholdet
- kvaliteten på dataene
- på hvilket SOSI-nivå data er etablert

Verifikasjon av informasjonsinnhold og nøyaktighet kan dokumenteres ved fremstilling av kontrollplott og gjennomføring av aksepteringstester.

### **C.2.3 Redigeringer**

Ved bearbeiding av data er følgende dokumentasjon naturlig:

- datagrunnlag (rådata, primærdata, bearbeidede eller avledede data)
- programvare
- produksjonsopplegg (råutkast, redaksjon, navnsetting, korrektur, kontrollplotting, godkjenning av prøvetrykk, filmproduksjon, trykking)

### **C.2.4 Generalisering**

Ved generalisering er følgende dokumentasjon naturlig å oppgi:

- datagrunnlag
- presentasjonsområde (målestokker)
- karttype (basiskart, temakart)
- generaliseringsgrad
- symbolisering
- utelatelse ved redusering av detaljeringen, f.eks. "beholde bare hver femte kurve"
- geometriske endringer i form av glattinger
- redaksjonelle endringer i form av flytting av objekter, sammenslåinger

## **C.3 Dokumentasjon av grunnlag for stedfesting**

For kart- og oppmålingsoppgaver skal datum være kjent og angitt. Offisielle geodetiske datum er NGO1948, ED50, WGS84 og EUREF89. Aktuelle vertikale datum i Norge er Normal null 1954 (NN1954) med tilhørende fundamentalpunkt, EUREF89 med ellipsoidiske høyder, samt det nye normalnull som ventes opprettet om få år.

Kartprojeksjon skal fremgå av rapporter eller være knyttet til produktet enten i form av påskrifter eller som del av datasettets metadata. Den benyttede kartprojeksjon skal være av vanlig internasjonal type. Aktuell kartprojeksjon i Norge er den gaussiske projeksjon. Den benyttes i både EUREF89 og NGO1948 når kartkoordinater skal fremskaffes. I NGO1948 benyttes åtte lokale akser, mens EUREF89 benytter internasjonale akser eller soner etter UTM-systemet.

Punktgrunnlaget for stedfestingen skal oppgis (punktene identitet og kvalitet, samt koordinatene som er brukt for disse). Koordinatfesting skal skje i det koordinat-systemet kommunen bruker for området, som bør være basert på EUREF89.

## **C.4 Eksempler på produktspesifikasjon**

De følgende eksempler viser bare fragmenter av en komplett produktspesifikasjon for hvert enkelt produkt.

### **C.4.1 Rådata**

Til dataene om det enkelte objekt kan det knyttes informasjon om type objekt, registreringsmetode, registreringsdato, registreringsutstyr, hvilken struktur (SOSI-nivå) dataene har, hvilke egenskaper som er knyttet til objektet, hvilke kvalitetskriterier som gjelder for observasjonen og registreringene, samt eventuelle øvrige data som trengs for bearbeidingen av rådata til spesifiserte primærdata. Denne informasjonen registreres enten direkte gjennom kodingen eller blant datasettets metadata.

Valg av registreringsmåte, detaljering og hjelpemidler skal gjøres slik at de rådataene som blir registrert, kan foredles til primærdata, avledede geodata og geodatabaser som tilfredsstillir aktuelle kvalitetskrav på en sikker og enkel måte.

Rådata (digitale og analoge) med tilhørende opplysninger skal foreligge i kopierbar og arkivbestandig form. Det settes samme krav til lagring av rådata som til lagring av primærdata i offentlige databaser og registre.

#### **C.4.2 Primærdata**

Primærdata som inngår som et datagrunnlag i offentlige digitale kartdatabaser, skal produseres i henhold til SOSI-standarden.

Alle primærdata skal være lagret i digitale geodatabaser og/eller analoge arkiv. Der hvor begge lagringsformer brukes, er den første å betrakte som originalbase, den siste som en presentasjonsform av originalbasen.

Primærdata (digitale og analoge) skal foreligge i kopierbar og arkivbestandig form.

Nye primærdata skal oppfylle de spesifikasjoner og krav som er gitt i SOSI Del 2 og eventuelle andre relevante standarder. Primærdatabaser skal ha tilknyttet metadata som skal inneholde generelle opplysninger om databasen vedrørende kvalitet.

#### **C.4.3 Bearbeidede eller avledede data**

Data vil ofte av hensyn til produksjonen, dataomfang, type eller struktur måtte endres i forhold til sin egentlige primærdataform.

##### **Avledede data**

Avledede datasett får en ved å velge ut data fra primærdata og behandle disse slik at de er formålstjenlige til den aktuelle bruk. Generaliseringen skal, så langt det er mulig, skje etter fastlagte og dokumenterte regler. Avledede data skal i prinsippet ikke ajourføres direkte, men ajourføringen skal komme gjennom ny utvelgelse og generalisering fra primærdata. Der det er aktuelt, skal generaliseringsgrad oppgis i tillegg til den dokumentasjon som kreves av primærdataene.

##### **Produktorienterte data**

Dette er data som knyttes sammen i en ny logisk struktur, tilpasset et bestemt formål. Slike data vil være i daglig drift og skal ikke ajourføres uten at også primærdataene til disse blir brakt à jour. Krav til dokumentasjon er de samme som for primærdata.

##### **Plotte- og trykkegrunnlag**

For å fremstille grafiske produkter vil det kreves generert tegnedata for plotting eller "postscript" data for produksjon av grunnlag for trykking eller produksjon av fargeplott. Det skal på kartproduktene oppgis hvilke programmer som er brukt, og hvilke parametere som er valgt for den spesielle produksjonen. Dette datagrunnlaget skal ikke ajourføres, men genereres på nytt ved nye utgaver.

## Tillegg D (informativt)

### Litteraturreferanser

Nedenstående litteraturreferanser er sentrale i forhold til denne standarden og de standarder som bygger på den. Referanser utover nedenstående som gjelder noen av de sistnevnte standardene, er ført opp i disse.

- Lov om behandlingsmåten i forvaltningssaker (forvaltningsloven) av 10. februar 1967 med endringer, sist ved lov av 15. desember 2000 nr. 98.
- Lov om offentlighet i forvaltningen (offentlighetsloven) av 19. juni 1970 nr. 69 med endringer, sist ved lov av 15. desember 2000 nr. 98.
- Lov om kommuner og fylkeskommuner (kommuneloven) av 25. september 1992 nr. 107 med endringer, sist ved lov av 7. juli 2000 nr. 71.
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. (arbeidsmiljøloven) av 4. februar 1977 nr. 4 med endringer, sist ved lov av 21. desember 2000 nr. 125.
- Lov om behandling av personopplysninger (personopplysningsloven) av 14. april 2000 nr. 31.
- Lov om anbringelse av signaler og merker for målearbeider (signalloven) av 9. juli 1923 nr.1 med endringer, sist ved lov av 23. juni 1995 nr. 39.
- Lov om eierseksjoner (eierseksjonsloven) av 23. mai 1997 nr. 31 med endringer, sist ved lov av 26. mars 1999 nr. 17.
- Kommuneplanen og liknende rammedokumenter.
- Statens kartverk, Norges Karttekniske Forbund, Rådet for teknisk terminologi 1989: Ordbok for kart og oppmåling, RTT 57. 353 s.
- Statens kartverk: Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon - SOSI-standard, Del 1-5, versjon 3.2 2000. Statens kartverk.
- Statens kartverk: Geovekst Veiledningsdokument, versjon 19. desember 1997. Statens kartverk.
- Statens kartverk: Norges offisielle høydesystem og referansenivåer, versjon 1.0 desember 1995. Statens kartverk, 46 s.
- Statens kartverk: Avtale for kartarbeider, versjon 1.0 september 1995. Statens kartverk, 35 s.
- Norges Standardiseringsforbund: NS-ISO 8402 Kvalitetsledelse og kvalitetssikring - Terminologi, 2. utgave oktober 1994. Norges Standardiseringsforbund, 29 s.
- Norges Standardiseringsforbund: NS-EN ISO 9000 Systemer for kvalitetsstyring - Grunntrekk og terminologi, 1. utgave desember 2000. Norges Standardiseringsforbund, 48 s.
- Norges Standardiseringsforbund: NS-EN ISO 9000-1 Kvalitetsledelse og kvalitetssikringsstandarder Del 1: Retningslinjer for valg og bruk, 1. utgave oktober 1994. Norges Standardiseringsforbund, 33 s.
- Norges Standardiseringsforbund: NS-EN ISO 9001 Systemer for kvalitetsstyring - Krav. 3. utgave desember 2000. Norges Standardiseringsforbund, 40 s.
- Norges Standardiseringsforbund: NS-EN ISO 9004 Systemer for kvalitetsstyring - Retningslinjer for prestasjonsforbedringer. 1. utgave desember 2000. Norges Standardiseringsforbund, 80 s.

- Norsk Teknologistandardisering: ISO/CD 19104 Geographic information – Terminology
- Norsk Teknologistandardisering: ISO/DIS 19113 Geographic information – Quality principles
- Norsk Teknologistandardisering: ISO/DIS 19114 Geographic information – Quality evaluation procedures
- Norsk Teknologistandardisering: ISO/DIS 19115 Geographic information – Metadata

Informasjon om status og fremdrift for de nevnte ISO 191XX-standardene finnes på følgende web-adresse: <http://www.statkart.no/isotc211/pow.htm>.

## Tillegg E (informativt)

### Mal for geodataplan

Denne malen for en geodataplan inneholder to deler:

- E.1 Mal for geodataplan for Aneby kommune (struktur med kommentarer)
- E.2 Mal for handlingsplaner til geodataplan (struktur med kommentarer)

#### **E.1 Mal for geodataplan for Aneby kommune (struktur med kommentarer)**

Se også avsnitt 6.2.

##### **E.1.1 Visjon**

Her formuleres en kort beskrivelse av det overordnede mål for virksomhetsområdet.

##### **E.1.2 Oppgaver**

Kommunen er gjennom lovgivning og kommunale vedtak ansvarlig for nedenstående geodataoppgaver.

For hver oppgave nedenfor tilstrebes (i alle fall i starten) summariske status- og målbeskrivelser. (Detaljeringsgrad kan endres ved behov.) Større engangsprosjekter gis egne identitetsnummer under vedkommende oppgavenummer. Ressursbehov oppgis som brutto kostnad og gjerne for flere mål samlet der det er tjenlig.

###### *E.1.2.1 Grunnlagsnett*

###### **Status**

Status beskrives i forhold til hvilke oppgaver kommunen har ifølge signalloven og Geodatastandarden. Stikkord: Fastmerkeregister (form, innhold, drift og vedlikehold), datum, antall SK-punkter og punkter med kommunalt ansvar, generell karakteristik av kvalitetstilstand, manglende dekning av punkter i forhold til behov, eventuelle løpende engangstiltak.

###### **Periodemål**

Her beskrives mål for hva som forutsettes gjort i kommende fireårsperiode, driftsoppgaver og større engangstiltak. For de sistnevnte bør det antydes når de ble/forutsettes å bli igangsatt, og når de er planlagt ferdige. Det angis om en oppgave skal utføres med annen kvalitet enn beskrevet i Geodatastandarden. Ressursbehovet angis særskilt for driftsoppgavene (som også kan omfatte mindre angitte engangstiltak) og for de større engangstiltakene. Strukturen i denne delen av planen bør være som i **Status** ovenfor.

På saksområdet kan en ha ulike eksterne bidrag som vil dekke deler av kostnadene. Økonomiske bidrag angis som inntekter, øvrige beskrives verbalt.

### **Årsmål**

Her beskrives hva som foreslås gjort kommende år, og hva det antas å koste. For engangstiltak som vil gå over flere år, angis hva som forutsettes gjort kommende år. Strukturen for årsmål bør være den samme som for periode-målene, men med en underinndeling av periodemålene i delmål der det er ønskelig.

#### *E.1.2.2 Kart og kartdata*

##### **Status**

Her beskrives status for foreliggende digitale og analoge kartdatabaser som er i jevnlig bruk. Videre gis opplysninger om art og volum for årlig forventet bruk/ etterspørsel etter kart og kartdata, om manglende ajourhold og kartdekning i forhold til behov, hvorledes drift og vedlikehold skjer, ressursbruk og om løpende "engangstiltak" (prosjekt).

Status bør beskrives særskilt for oversiktskart (kart for kommuneplan og andre kommunale formål), for grunnkart (FKB), for ledningskart og for eventuelle spesialtema som kommunen har registreringsansvar for og som ikke er beskrevet spesielt nedenfor. Eksempler på dette kan være registre over spredningsanlegg, nedgravde tanker, brønner, siloer, tunneler og underjordiske rom, utslippstillatelser m.v.

**Periodemål og årsmål:** Se hva som er skrevet under **Periodemål** og **Årsmål** i avsnitt E.1.2.1, og under **Status** i avsnitt E.1.2.2.

#### *E.1.2.3 Eiendomsinformasjon*

##### **Status**

Her beskrives status for oppgaver innen saksfeltet i plan- og bygningsloven, delingsloven, eierseksjonsloven og eiendomsmeglingsloven mfl.:

Informasjonens tilstand (register, kart m.v.) og forventet årlig drifts- og vedlikeholdsvolum for informasjonssystemene, trender for og dekning av etterspørsel og kostnad for oppdrag i henhold til delings-, eierseksjons- og plan- og bygningsloven, og status for eventuelle løpende større "engangstiltak" som f.eks. etablering av digitalt eiendomskartverk, reguleringsplanregister m.v.

**Periodemål og årsmål:** Se hva som er skrevet under **Periodemål** og **Årsmål** i avsnitt E.1.2.1, og under **Status** i avsnitt E.1.2.3.

#### *E.1.2.4 Plassering og beliggenhetskontroll*

##### **Status**

Status omfatter dekning av etterspørsel og kostnad, forventet arbeidsmengde kommende år, enkeltsaker og eventuelle periodisk gjentakende kontroller av beliggenhet som f.eks. målinger av fjellsprekker, stabilitetskontroller av byggverk m.m.



### **Periodemål**

Oppgavene betraktes som rene driftsoppgaver. Det stipuleres volum, ressursbehov og inntekter for perioden. Hvis det forutsettes annen kvalitet enn angitt i Geodatastandarden, spesifiseres dette.

### **Årsmål**

Her beskrives mål, ressursbehov og inntekter.

#### *E.1.2.5 Adresser og stedsnavn*

### **Status**

Det gis en oversikt over hvordan adresse- og stedsnavnforvaltningen er organisert i kommunen. Videre beskrives adressetilstanden og konsekvenser av foreliggende kvalitetsmangler der slike er tilstede. I status inngår også opplysninger om registreringsstatus for stedsnavnene i kommunen og årlig driftsvolum av adresse- og stedsnavnarbeidet.

### **Periodemål**

Mål for spesielle prosjekttiltak innen adresse- og stedsnavnarbeidet som er planlagt utført i perioden, føres opp og tilhørende behov for ressurser. Dertil stipuleres forventet driftsvolum og ressursbehov i perioden for saksfeltet.

### **Årsmål**

Oppgaver (prosjekt- og forvaltningsoppgaver) som forutsettes utført kommende år, føres opp. I tillegg beskrives med hvilken kvalitet oppgavene skal utføres og kalkulert ressursbehov.

### **E.1.3 Vedtak av geodataplanen**

Her føres inn dato for og hvem som har vedtatt geodataplanen, normalt et politisk utvalg. Likeså opplyses om endringsvedtak som vedtaksorganet gjør i planåret. Disse føres som opplysning direkte til de(t) aktuelle mål i planen.

### **E.1.4 Tillegg til geodataplanen**

I tillegg til utfyllende informasjon til de enkelte oppgavepunktene i form av diagrammer, kart o.l., kan det være aktuelt å supplere med informasjon om sentrale forhold som har betydning for utforming og oppfølging av geodataplanen. Dette gjelder:

- organisatoriske forhold
- personalressurser/kompetanse
- arkiv
- tekniske hjelpemidler

I disse tilleggene bør status beskrives, likeså tiltak som er aktuelle å få gjort i alle fall kommende år og med tilhørende ressursbehov. Beskrivelsene bør være "summariske".

I tillegget om organisatoriske forhold bør det i første avsnitt tegnes inn det administrative organisasjonskartet for kommunen. Kartet gis en noe mer detaljert utforming for den delen av organisasjonen som har ansvaret for geodataarbeidene. I kommuner

som har en større og spesialisert organisasjon for geodataarbeidene, vil det være naturlig å også vise organisasjonskartet for denne enheten.

I andre avsnitt gis det en statusoversikt over samarbeidsavtaler kommunen har med eksterne samarbeidsparter for felles løsning av oppgaver beskrevet i geodataplanen. Typiske eksempler på dette kan være etablering, vedlikehold og forvaltning av kartdata og andre typer felles geodata som brukes og samfinansieres av flere offentlige instanser. Andre eksempler er avtaler hvor brukeren av tjenester som er et kommunalt ansvar, selv utfører deler av arbeidet. (Avtale med firma om å utføre deler av oppgaver beskrevet under avsnitt E.1.2 og hvor vedkommende firma selv ikke er sluttbruker, er kjøp av tjenester og tas ikke med i statusoversikten.)

## **E.2 Mal for handlingsplaner til geodataplan (struktur med kommentarer)**

Med basis i geodataplanen bør det skriftlig utformes og fastlegges handlingsplaner for alle årsmål som er beskrevet i handlingsplanen (også for de interne målene som er beskrevet i tillegg til geodataplanen).

Handlingsplanen kan være mer eller mindre detaljert utformet. Nedenfor beskrives kort fire ulike detaljeringsgrader:

- E.2.1 Enkleste type handlingsplan for et årsmål
- E.2.2 Handlingsplan som viser når deler av et årsmål skal gjennomføres
- E.2.3 Handlingsplan som viser ressursallokering
- E.2.4 Handlingsplan som viser fremdrift og ressursallokering

### **E.2.1 Enkleste type handlingsplan for et årsmål**

Dette er en plantype som er aktuell å bruke for mange av målene i geodataplanen, ikke minst for de mange driftsoppgavene og ellers i organisasjoner med få personer. Planen inneholder følgende punkter:

1. Identitetsnummeret til årsmålet i geodataplanen.  
Målidentitet brukes som gjennomgående referanse både ved utforming av handlingsplaner og ved oppfølgende regnskap for ressursbruk samt resultatrapportering.
2. Hvem som skal sørge for at målet blir nådd (ansvarsplassering).  
Den som er tildelt ansvaret for at vedkommende årsmål i geodataplanen blir nådd, er rapporteringsansvarlig til den som har ansvar for oppfølgingen av geodataplanen.
3. Når skal det avgis resultatrapporter.

Hvem som skal sørge for at et konkret årsmål blir nådd, vil normalt fremgå av organisasjonsplanen for virksomheten, de eksisterende rutinene og personplassering i forhold til dette. For engangsoppgaver må det utpekes en som skal ha oppfølgingsansvaret. (Dette vil kunne være samme person som skal utføre oppgaven.)

Uansett om ansvaret er plassert gjennom den eksisterende organisasjonen eller ved spesiell utpeking, skal navnet til vedkommende fremgå av handlingsplanen.

Hvordan de ulike oppgavene skal gjennomføres, er stort sett fastlagt i form av eksisterende rutiner. (Ved nye oppgaver må slike utarbeides.) Rutinene skal være skriftlig

dokumentert. I følge avsnitt 6.2 skal rutinene kritisk gjennomgå periodisk (f.eks. årlig) og ellers når det oppstår forhold som tilsier at rutinene endres. I prosedyren for resultatrapportering skal det være fastsatt når rapportering skal skje. Til lederen for saksområdet vil det være vanlig med statusrapport ved utgangen av hver måned. Denne kan være muntlig eller skriftlig. For hvert kvartal eller tertial bør det skje en skriftlig rapportering av status. Denne bør formidles til det organet som har vedtatt geodataplanen. Som minimum skal det ved årets utgang gis en årsrapport som viser status i forhold til planen.

### **E.2.2 Handlingsplan som viser når deler av et årsmål skal gjennomføres**

Denne plantypen har fått ett tillegg i forhold til handlingsplantypen i avsnitt E.2.1: Det fastsettes i en kalender når ulike deler av oppgaven skal utføres. For løpende driftsoppgaver kan det være aktuelt å angi hvor stor del av planlagt driftsvolum som skal være utført til ulike kvartal-/tertialsrifter.

Denne handlingsplantypen kan være aktuell for en god del av driftsoppgavene som f.eks. kartforretningsarbeidene og for flere av engangsoppgavene som f.eks. en del av oppgavene vedrørende plassering og beliggenhetskontroll.

### **E.2.3 Handlingsplan som viser ressursallokering**

Normalt vil dette være en utvidelse av handlingsplantypen i avsnitt E.2.2.

Dersom det i geodataplanen er oppført et samlet ressursforbruk for flere årsmål, klargjøres det først hvor stor del som skal brukes for å utføre den aktuelle oppgaven. Videre klargjøres størrelsen av ulike typer ressurser som persontid, kjøp av tjenester og hjelpemidler osv. (Data for dette vil en stort sett finne i underlagsmaterialet for vedkommende mål i geodataplanen.) Videre klargjøres hvilke person(er) som skal utføre arbeidet og hvor mye tid den enkelte forutsettes å bruke.

### **E.2.4 Handlingsplan som viser fremdrift og ressursallokering**

Dette er den mest detaljerte type av handlingsplaner. Plantypen er aktuell for større prosjekter (engangsoppgaver) og er velkjent fra gjennomføring av slike arbeider. Det er utarbeidet mange standard planleggingsskjemaer og EDB-programmer som hjelpemiddel ved utforming av slike handlingsplaner. Det vises til disse.

Det som skiller denne plantypen fra den foregående, er at man i handlingsplanen spesifiserer de ulike aktivitetene som inngår i hver oppgave. I tillegg tidfestes når de ulike aktivitetene forutsettes gjennomført, og hvilke ressurser som forutsettes brukt på den enkelte aktivitet.

Detaljeringsgraden i prosjektplanen bestemmes ut fra aktuelt styringsbehov.

## Tillegg F (informativt)

### Eksempler på kontrollplaner, kontrollrapporter og avviksbehandling

#### **F.1 Orientering**

Tillegg F er en eksempelsamling til bruk ved utarbeidelse av kontrollplaner (avsnitt F.2), kontrollrapporter (avsnitt F.3) og avviksrapporter (avsnitt F.4.1). Eksempelene er slett ikke uttømmende, tvert imot, de er bare ment å være til hjelp ved utarbeidelse av aktuelle planer og rapporter.

#### **F.2 Kontrollplaner**

Kontrollene skal være dokumenterte, utført av kvalifisert person og i henhold til godkjent kontrollplan.

##### **F.2.1 Henvisninger**

Det henvises her til aktuelle lover, forskrifter og standarder som gir regler for innhold og utforming av kontrollplanen.

##### **F.2.2 Innhold i kontrollplaner**

For plassering og beliggenhetskontroll som eksempel, bør dette inngå i kontrollplanen:

1. Kontroll av prosjektering av beliggenhet i plan og høyde og terrenginngrep utføres som egenkontroll.
2. Kontroll av utført stikking skal alltid skje som dokumentert egenkontroll. I tillegg skal det for tunnelakser o.l. stikningsarbeider i tiltaksklasse 3, der konsekvensene av uoppdagede grove feil kan bli store, utføres en ekstern kontroll av stikkingen.
3. For bygg i område 1 og ellers der det finnes påkrevet, skal det gjennomføres beliggenhetskontroll (i plan og høyde) av fundamentforskaling for bygg i tiltaksklassene 2 og 3. For tilsvarende arbeider i andre områder gjennomføres kontrollen når fundamentet er ferdig og før noe bygges på dette.
4. For anlegg som tildekkes, skal beliggenhetskontrollen skje før objektene tildekkes. Der kontroll avdekker grove feil, skal også disse være avklart før tildekking.
5. For øvrige arbeider gjennomføres beliggenhetskontrollen som del av sluttkontrollen.

### **F.2.3 Kontrollplan for den enkelte sak**

Kontrollplanen for den enkelte sak skal angi:

1. identiteten til arbeidet som skal kontrolleres
2. kontrollens innhold (hva som skal kontrolleres) og når kontrollen skal gjøres
3. hvilken kontrollform som skal nyttes for de ulike oppgavene
4. hvem som skal utføre spesifiserte kontroller
5. hvilken stedfestingsmetode og hvilket utstyr som skal nyttes
6. referanse til kvalitetsstandard(er) som skal nyttes
7. hvordan kontrollresultatene skal dokumenteres og rapporteres

Alt etter forholdene formes kontrollplanen som et eget skriftlig dokument, som vedlegges sakens dokumenter (aktuelt for større oppdrag), eller kontrollen utføres i henhold til organisasjonsplan og rutiner. Det siste er vanligst.

### **F.2.4 Kontrollens innhold og form (eksempel stikking)**

Stikningskontrollen omfatter følgende forhold:

1. Om stikningsdataene er hentet fra sist vedtatte (godkjente) plassering og er riktige.
2. At kritiske naboavstander og høydeforhold er ivaretatt.
3. At plasseringen er funksjonell (jf. planforutsetninger o.l.).
4. At spesifiserte krav til merking, nøyaktighet, dokumentasjon og dokumentasjonsformidling er oppfylt.
5. At stukket plassering, innenfor gitte toleranser, er i samsvar med gitt godkjenning.

Utført stikking skal alltid kontrolleres ved dokumentert egenkontroll som integrert del av stikkingen. Kontrollen skal skje ved innmåling av beliggenheten til det stukne objektet og utsatte sikringsmerker. Resultatet av innmålingen sammenlignes med stikningsdataene og toleransene og dokumenteres i form av et stikningskart eller -skisse. Slik egenkontroll skal også utføres i de tilfellene hvor kontrollplanen krever ekstern kontroll av stikningsarbeidene.

### **F.2.5 Eksempel på plan for kontroll av plassering og beliggenhet av bolighus**

Nedenfor er det vist et skjema for en kontrollplan for omsøkt byggetiltak på tomt nr. 8 i et regulert tomtefelt. Eksemplet er avgrenset til de forholdene ved kontrollplanen som vedrører temaet plassering og beliggenhetskontroll.

Tekst i kursiv er tekst som er føyd til skjemaet til kontrollplanen.

## F.2.5.1 Skjemahode og ansvarsforhold

<b>Forslag til kontrollplan for: bolighus m.v. på: gnr. 143, bnr. 881 i Ingenstad kommune.</b>				
<b>Byggherre: Hans Hansen..... Adr.:..... Tel. A..... Jnr. ....</b>				
<b>..... P.....</b>				
	<b>Foretak</b>	<b>Adresse</b>	<b>Tlf.</b>	<b>Ansvarsaksept</b>
<b>Søker</b>	Byggmester Hammer v/Ole Hammer			
<b>Prosjektering</b>	Ole Hammer			
<b>Samordner for utføring</b>	Ole Hammer			
<b>Utførende:</b> grunnarbeid, fundamentering, utomhusanlegg	Grav og Spreng a/s v/Per Grov			
<b>Stikking av:</b>				
a bolig	Geonor a/s v/Målfrid Tomme			
b atkomstveg	d.s.			
c ledningstraséer	Per Grov			
d oljetank	d.s.			
e garasje	d.s.			
f forstøtningsmur	Målfrid Tomme			
<b>Beliggenhetskontroll av:</b>	Se nedenfor (F.2.5.2)			

*Byggmester Hammer og Geonor a/s har sentral godkjenning. Kopi legges ved saksdokumentene. Grav og Spreng a/s er nyopprettet. I påvente av sentral godkjenning legges ved kopi av innsendte kvalifikasjonspapirer for leder Per Grov.*

## F.2.5.2 Kontroll av utførelse

Alle arbeidene beskrevet i tabellen nedenfor skal utføres i samsvar med standarden Plassering og beliggenhetskontroll.

Hovedaktivitet	Kontrolleres	Dokumentasjon
<b>1 Prosjektert plassering</b>	under prosjekteringen	situasjonsplan vedlagt søknaden
<b>2 Stikking av:</b>	(tid avtales med Per Grov)	
a planering for bolig	når situasjonsplan er godkjent	stikningskart nr. 1
b atkomstveg	samtidig med a	"
c forstøtningsmur	samtidig med a	"
d vann/avløpstrasé	samtidig med a	stikningsriss nr. 1
e kabelgrøft	samtidig med a	"
f fundament for bolig	når grovplanering er utført	stikningskart nr. 2
g garasje	når boligfundament er kontrollert	stikningsriss nr. 2
h oljetank og ledning	etter bolig (f) er stukket	"
<b>3 Beliggenhetskontroll av:</b>	ferdigmelding fra entreprenør	
a utført grovplanering	ved stikking av bolig	bare ved grov feil: avviksrapport
b ledningsanlegg	når ledninger er lagt og synlige	kontrollrapport
c grunnmur	før det bygges på muren	kontrollrapport
d oljetank	når oljetanken er lagt og synlig	kontrollrapport
e garasje	når fundament er ferdig	kontrollrapport
f forstøtningsmur	når ferdigmeldt	kontrollrapport
g atkomstveg	når ferdigmeldt	kontrollrapport

*Stikningsaktivitetene d, e, f og g forutsettes utført med utmålsmetoden, de øvrige med koordinatmetoden.*

*Kontroll av prosjekteringen forutsettes utført som dokumentert egenkontroll.*

*Kontroll av beliggenhet forutsettes utført av det foretaket som etter ansvarsplanen, er ansvarlig for den aktuelle stikkingen.*

....., den.....  
(sted) (dato)

Ole Hammer  
(underskrift av ansvarlig søker)

### ***F.2.5.3 Kommunens godkjenning av ansvarsoppgave og kontrollplan***

Kommunen skal behandle søkerens ansvarsoppgave og kontrollplan. Vedtaket som kommunen fatter i saken, er enkeltvedtak etter forvaltningsloven som skal meddeles søkeren og legges ved sakens dokumenter. Vedtaket kan være en enkel godkjenning eller en godkjenning på vilkår. Der det siste er tilfellet, skal kommunen grunngi vedtaket. Som et eksempel på det siste, kan vedtaket f.eks. lyde:

*Ovennevnte plan er godkjent med følgende endring: Da tomtens grense mot regulert veg ennå ikke er nøyaktig fastlagt ved kartforretning, og den regulerte veggen og forstøtningsmuren er forutsatt å bli oppført langs denne grensen, vedtas i medhold av § 18 i plan- og bygningslovens forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker at kommunen skal stå ansvarlig for stikking og kontroll av veg og forstøtningsmur.*

Rådhuset, den .....  
(dato)

Per Byråkrat  
(underskrift av saksbehandler)

## **F.3 Kontrollrapporter**

### **F.3.1 Krav**

For arbeider som er omfattet av en kontrollplan, skal den som er ansvarlig for kontrollarbeidene avgi kontrollrapporter etter hvert som kontrollene er utført. Rapporteringen skal skje til den som er ansvarlig ifølge kontrollplanen. Resultatet av utførte kontroller skal dokumenteres skriftlig i målebok og kontrollrapporter. Standardiserte skjemaer bør brukes. Kontrollrapportene skal vedlegges kontrollplanen.

Dersom det blir konstatert grov feil, skal kontrolløren straks og på ettersiselig måte varsle den som er ansvarlig og samtidig innkalle vedkommende til behandling av den grove feilen.

### **F.3.2 Innhold i kontrollrapporter (eksempel plassering og beliggenhetskontroll)**

Kontrollrapportene skal inneholde følgende opplysninger:

1. Sakens identitetsnummer og rapportnummer. Prosjektnavn, kartnavn eller tilsvarende bør være med i tillegg til nummeret.
2. Hva som er kontrollert.
3. Når kontrollen er utført og av hvem.

4. Kort resultatbeskrivelse (avkryssing) av:
  - a) beliggenhet i samsvar med utført stikking
  - b) beliggenhet innenfor gitte toleranser
  - c) konstatert grov feil (skal avviksbehandles)
5. Datering og underskrift.
6. Opplysninger om utført resultatrapportering.
7. Resultat av grovfeil-/avviksbehandling der det er krysset av i punkt 4c.

Der det er avkrysset i punkt 4b eller 4c, skal kontrollrapporten vedlegges kart/skisse som viser konstatert beliggenhet i forhold til det som er stukket/godkjent/avtalt. Inntegningen bør gjøres på kopi av situasjonsplanen eller av stikningskartet/-risset.

### **F.3.3 Eksempel på kontrollrapport**

Nedennevnte eksempler illustrerer kontrollrapporter til eksemplet nevnt i avsnitt F.2.5 ovenfor:

#### ***F.3.3.1 Kontrollrapport for ledningsanlegg***

Kontrollrapporter av ledningsanlegg bør omfatte alle aktuelle kontroller som skal skje på åpen grøft. Nedenstående skjema ivaretar dette.

<b>Kontrollrapport for byggetiltak på: gnr. 143, bnr. 881 i Ingenstad kommune. Jnr. ....</b>				
<b>Byggherre:</b> Hans Hansen				
<b>Ansvarlig samordner:</b> Ole Hammer				
<b>Rapport nr.:</b>				
<b>Rapporten gjelder:</b> lagt ledningsanlegg kontrollert på åpen grøft				
<b>Kontroll er utført av ansvarlig kontrollør med nedenstående resultat</b>				
	Samsvar	Innen gitt toleranse	Grov feil	Merknad
<b>1 Utførelse</b>				
a Vann og avløp			X	lagt vannledning er 1½" mot godkj.1"
b Elkabel	X			
c Tele- og TV-kabel	X			
<b>2 Beliggenhet</b>				
a Vann og avløp		X		vist på kopi av situasjonsplanen
b Elkabel		X		"
c Tele- og TV-kabel		X		"

Dato:

..... (kontroll av utførelse V/A-ledning)      ..... (kontroll av utførelse Elkabler)      ..... (kontroll av utførelse Tele-/TV-kabel)

Dato:

Per Grov  
(egenkontroll av beliggenhet)



*F.3.3.2 Kontrollrapport for grunnmurplassering og dimensjon*

<b>Kontrollrapport for byggetiltak på: gnr. 143, bnr. 881 i Ingenstad kommune. Jnr. ....</b>				
<b>Byggherre:</b> Hans Hansen				
<b>Ansvarlig samordner:</b> Ole Hammer				
<b>Rapport nr.:</b>				
<b>Rapporten gjelder:</b> grunnmurplassering				
<b>Kontroll er utført av ansvarlig kontrollør med nedenstående resultat</b>				
	<b>Samsvar</b>	<b>Innen gitt toleranse</b>	<b>Grov feil</b>	<b>Merknad</b>
<b>1 Beliggenhet</b>				
a grunnmur	X			
b dimensjon	X			

Dato:

Målfrid Tomme  
(kontroll av beliggenhet)

*F.3.3.3 Kontrollrapport for plassering og dimensjon av veg*

<b>Kontrollrapport for byggetiltak på: gnr. 143, bnr. 881 i Ingenstad kommune. Jnr. ....</b>				
<b>Byggherre:</b> Hans Hansen				
<b>Ansvarlig samordner:</b> Ole Hammer				
<b>Rapport nr.:</b>				
<b>Rapporten gjelder:</b> regulert veg, atkomstveg og forstøtningsmur				
<b>Kontroll er utført av ansvarlig kontrollør med nedenstående resultat</b>				
	<b>Samsvar</b>	<b>Innen gitt toleranse</b>	<b>Grov feil</b>	<b>Merknad</b>
<b>1 Beliggenhet</b>				
a regulert veg	i høyde		X	se vedlagt situasjonsplankopi
b atkomstveg	"		X	se vedlagt situasjonsplankopi
c dimensjon			X	se vedlagt situasjonsplankopi
d forstøtningsmur		i høyde	X	se vedlagt situasjonsplankopi

Dato:

Olav Olsen  
(kontroll av beliggenhet)

## **F.4 Avviksbehandling (eksempel stikking)**

### **F.4.1 Avviksrapporter**

Der kontrolløren avdekker en grov feil, skal kontrollrapporten utvides til å være avviksrapport. I tillegg til de opplysningene som er nevnt i avsnitt F.3.2, skal rapporten:

1. angi
  - hvordan den grove feilen skal rettes (endre eller få godkjenning for det utførte)
  - hvem som skal gjøre hva
  - tidsfrist for rettingen
2. også være underskrevet av den som er ansvarlig for den oppståtte grove feilen

Avviksrapporten sendes til den som er ansvarlig for stikkingen. På rapporten skal det også noteres at den som er ansvarlig for utføringen av byggetiltaket, har fått underretning og navnet på vedkommende person.

### **F.4.2 Generelt om avviksbehandling**

Konstaterte grove feil skal avviksbehandles. Den kontrollerende skal på etterviselig måte innkalle de ansvarlige til møte for oppfølging av konstaterte grove feil. Fra møtet skal det føres referat (protokoll) som underskrives av partene.

Den ansvarlige for stikkingen skal:

- foreta aktuell(e) retting(er) i marka og i dokumentasjonen
- fremskaffe kontrollørens kvittering (på kontrollrapporten) om at den grove feilen er korrigert på tilfredsstillende måte
- formidle rettet dokumentasjon og kvittert kontrollrapport til den som er ansvarlig for byggetiltaket

Dersom tiltakshaveren på bakgrunn av stikkingen ønsker endret plassering av arbeidet, angis den ønskede endringen på situasjonsplanen. Den stikningsansvarlige avklarer spørsmålet om endret plassering med rette vedkommende.

Dersom søknaden om endring avslås, orienteres tiltakshaveren om dette og om klageadgangen. Sluttdokumentasjonen utferdiges i samsvar med spesifikasjonene i avsnitt F.3.

### **F.4.3 Eksempel på protokoll fra avviksmøte vedrørende byggetiltak på gnr. 143, bnr. 881**

Den .....(dato)..... møtte Olav Olsen (kontrollansvarlig) og Per Grov (utførende) for behandling av følgende konstaterte grove beliggenhetsfeil, jf. kartdokumentasjonen:

1. Regulert veg er bygd inn over grensen til gnr. 143, bnr. 881. Den er ikke bygd i full regulert bredde.
2. Regulert snuplass og atkomstveg til boligen er anlagt lenger nord enn vist i planen.
3. Forstøtningsmuren er ikke bygd i grensa (godkjent plassering), men trukket inn på tomta.

Før møtet hadde Olav Olsen avklart med bygningsmyndigheten i kommunen at:

1. regulert veg langs tomte må bygges i samsvar med planen
2. plassering av bygd snuplass og atkomst til garasje/bolig kan aksepteres
3. plasseringen av forstøtningsmuren kan aksepteres

Per Grov opplyste at han fikk for lite masser til utbygging av vegen i full regulert bredde, men han har inngått avtale om grunnarbeidene på nabotomta (gnr. 143, bnr. 877). Etter avtalen skal han starte med disse om 3 måneder. Da vil han få nødvendige masser til å bygge vegen ut til grensa for denne eiendommen. Ved det vil vegen langs tomte få riktig beliggenhet og mer enn full regulert bredde. Oppfølgende sluttkontroll av vegen utføres i forbindelse med sluttkontroll av atkomst til bygg på gnr. 143, bnr. 881.

Dato:

Olav Olsen  
(ansvarlig kontrollerende)

Per Grov  
(entreprenør)