

Norm for LEDNINGS- KART

Vers. 2 ● Oktober 1991

Ansvarlig enhet i Kartverket: Regionaldivisjonen
Henvendelser kan rettes til: Statens kartverk
Regionaldivisjonen
3500 Hønefoss
telefon 067-18100
telex 067-18101

Første gang utgitt januar 1982 (versjon 1).

I versjon 2 er strukturen i normen endret med vekt på nivåinndeling og tilrettelegging for bruk av EDB på alle nivåer.

Henvendelser kan også rettes til de enkelte fylkeskartkontorene.

Til salgs i Kartverket, også fylkeskartkontorene, samt Kommuneforlaget.
Pris: Kr. 96,-.

Beslutning om eventuelle revisjoner og utvikling av standarden vil tas i løpet av 1992.

Norm for ledningskartverk omhandler geografiske data i tilknytning til ledningsnett. Normen omfatter den delen av kartlegningsprosessen som er felles for de ledningsleggende etatene, og er en standard for innsamling og lagring av ledningsdata. Den skal gi mulighet for rasjonell informasjonsbehandling i den enkelte etat, og legge til rette for datautveksling med andre etater. Ved bruk av normen kan derfor etablering av et ledningskartverk inngå som en naturlig del av arbeidet med innføring av geografiske informasjonssystemer. Brukerne står fritt til å velge manuelle eller digitale teknikker. Normen definerer 4 nivåer for ledningskartlegging og behandling av stedfestet informasjon om ledningsnett. Alle nivåer representerer en akseptabel tilstand for ledningskartverket, men omfanget av digital informasjonsbehandling øker med høyere nivå.

Statens kartverk utgir også SOSI, et standardformat for digitale geodata. SOSI vil tidlig i 1992 bli utvidet til å omfatte ledningsdata.

Miljøverndepartementet har tillagt Statens kartverk ansvar for standarder og regelverk innen kart og oppmåling.

Kommunenes Sentralforbund, Norsk Kommunalteknisk Forening, Norges Energiverkforbund, Televerket, Norsk Kabel-TV Forbund, Norges Karttekniske Forbund og Norske Oppmålingskontorers Forening har vært konsultert under utarbeidelsen av normen, og anbefaler at den tas i bruk av ledningsleggende etater.



STATENS KARTVERK

INNHO L D S F O R T E G N E L S E

	Side
FORORD	1
HVORFOR TRENGER VI LEDNINGSKART?	2
MÅLSETTINGEN MED NORMEN	3
MÅLGRUPPE	4
NORMENS FORMELLE STATUS	4
NORM FOR LEDNINGSKARTVERK MED KOMMENTARER	5
0. FILOSOFI, OPPBYGGING OG OMFANG NIVÅINDELINGEN SKJEMATISK	5 8
1. KOORDINATAKSESYSTEM OG KARTBLAD- INDELING	9
2. KARTTYPER	11
3. INNMALING OG HØYDEBESTEMMELSE	15
4. BEREGNING, KODING, LAGRING OG STRUKTURERING AV LEDNINGSDATA	22
5. TEGNE- OG REPRODUKSJONSMATERIALER	26
6. FRAMSTILLING AV LEDNINGSKART	29
7. REPRODUKSJON	33
8. ARKIV	35
9. VEDLIKEHOLD AV LEDNINGSKARTVERKET	37
10. SAMORDNET LEDNINGSKART	40
VEDLEGG 1: TERMINOLOGI OG DEFINISJONER	42
VEDLEGG 2: KOORDINATAKSESYSTEM OG KARTBLADINDELING	51
VEDLEGG 3: ORGANISERING AV ARBEIDET MED LEDNINGSKARTVERK	55

FORORD

NORM FOR LEDNINGSKARTVERK ble opprinnelig utgitt i 1982 i samarbeide mellom Miljøverndepartementet, Kommunenes Sentralforbund, Teledirektoratet og Norges Energiverkforbund med VIAK som konsulent. Det ble opprettet en ledningskartkomité for å lede og koordinere utviklingen av retningslinjer og normer for ledningskartverk.

Ledningskartkomiteens mandat er overført til Statens kartverk.

Normen har hatt stor betydning for arbeidet med ledningskartverket, men erfaringen viser at et samordnet ledningskart for alle etater vanskelig lot seg realisere med den teknologi som var tilgjengelig. I perioden fra 1982 har det skjedd en markert kompetanseheving i de ledningsleggende etatene samtidig med en øket forståelse for betydningen av god dokumentasjon.

På grunnlag av erfaringene med normen, den tekniske utviklingen og ny organisasjonsform, vedtok Statens kartverk å gjennomføre en revisjon.

I september 1988 ble VIAK AS engasjert til å utarbeide utkast til revidert norm for ledningskartverk. Til å bistå i dette arbeidet ble det oppnevnt en referansegruppe bestående av

Paul Fagerli, Teledirektoratet
Jan S. Grimstad, Statens kartverk
Leif Halmrast, Bærum Energiverk
Per Stokkeland, Multiconsult Kristiansand AS

Ivar Aanerød, Teledirektoratet har møtt i referansegruppen på vegne av Paul Fagerli.

Fra VIAK har Jon Birger Fjalestad vært prosjektleder og stått for revisjonsarbeidet i samarbeide med Rolf Rømsvik og Glenn Sire.

Foruten redaksjonelle endringer er hovedvekten under revisjonsarbeidet lagt på følgende forhold:

- Strukturen i normen er omarbeidet med særlig vekt på nivåinndelingen og tilrettelegging for bruk av EDB på alle nivå
- Det er stilt krav om at all innmåling skal kunne rekonstrueres i kartets rutenettsystem
- Det er innført krav til kvalitetskoding av data. Dette er gjort ut fra et mer pragmatisk syn på nøyaktighetskrav og fordi det er av stor verdi å ha tilgang på informasjonen selv om det hefter usikkerhet ved registreringene
- Det er stilt krav om at all utveksling av data skal kunne gjennomføres i SOSI standard

Utkast til revidert utgave ble lagt fram for Statens kartverk i februar 1989. I mars 1990 ble det arrangert et bredt høringsseminar. Synspunkter fra høringen er vurdert og konklusjonene innarbeidet i referansegruppens forslag til revidert norm for ledningskart.

HVORFOR TRENGER VI LEDNINGSKART ?

Utgiftene til forsvarlig registrering, innmåling og dokumentasjon av ledningsdata er marginale i forhold til etatens investerings- og vedlikeholdskostnader for de samme anlegg.

På vann- og avløpssektoren viser den tekniske infrastrukturen et økende forfall. Dette får milliardkonsekvenser for samfunnet. Store informasjonsbehov er udekket og medfører at årsakssammenhengen for forfallet er dårlig kartlagt.

Drift- og vedlikeholdsproblemene må prioriteres. I dag utføres mye av dette arbeidet ad-hoc. Dette er en defensiv og ressurskrevende arbeidsform. En forutsetning for å møte denne utviklingen er bedre kunnskap og viten om eksisterende anlegg, og det kreves effektive verktøy for informasjonsbehandling.

Dokumentasjon er avgjørende som beslutningsgrunnlag for optimal planlegging, drift og vedlikehold.

Her er noen eksempler som illustrerer behovet for ledningskart

- planlegging og prosjektering av nye bygg og anlegg krever kjennskap til beliggenheten av alle tekniske anlegg under bakken
- stadig flere ledningstyper legges under bakken
- det blir trangere om plassen i gate- og veiprofilet. Skal den begrensede plass kunne utnyttes fornuftig, er en avhengig av nøyaktige og ajourførte kart
- en del ledninger, f.eks. høyspenningsledninger, representerer en stor sikkerhetsrisiko hvis kartmaterialet ikke er til å stole på
- feilgraving, strømstans, brutt telefonforbindelse, svikt i vannforsyningen, tilleggsarbeider, omprosjektering og forsinkelser på grunn av mangelfulle ledningskart medfører en betydelig økonomisk belastning på kommunene, private byggherrer, næringslivet og samfunnet som helhet
- økt gate- og veistandard samt økt trafikk har medført at disse kostnadene øker vesentlig hurtigere enn vanlige anleggskostnader
- feilgraving bør reduseres til et minimum, også på grunn av de skader som påføres veier og ledningsanlegg med tilhørende trafikkhindring

En økende del av ledningskartleggingen skjer ved bruk av digitale teknikker. Utviklingen av geografisk informasjonsteknologi (GIT) gjør at informasjonen om lednings- og kabelanleggene kan håndteres effektivt ved hjelp av EDB. Det er dokumentert et betydelig innsparingspotensiale ved overgang fra analog til digital informasjonsbehandling.

Ledningskartlegging handler m.a.o. om innføring av rasjonelle informasjonssystem som beslutningsstøtte i planlegging, forvaltning, drift og vedlikehold.

MÅLSETTINGEN MED NORMEN

Mange vil assosiere ledningskartverk med manuelle metoder og produkter. I normen er begrepet gitt en mer generell betydning og brukes som benevnelse på ledningsdokumentasjon. Denne dokumentasjonen kan presenteres på skjerm eller papir. I avanserte datasystemer er presentasjonsformen fleksibel med hensyn til kombinasjon av geografiske data og egenskapsdata.

Felles retningslinjer er et virkemiddel i standardiseringsarbeidet og bidrar til samarbeid mellom de ledningsleggende etater innbyrdes og med andre etater som forvalter stedfestet informasjon.

Retningslinjene er å betrakte som et minste felles multiplum for de ledningsleggende etater.

I korte trekk kan målsettingen med den reviderte utgaven av normen oppsummeres slik:

- Den skal virke **standardiserende** og gi retningslinjer for innmåling, bearbeiding, lagring og presentasjon av ledningsdata
- Den skal være **praktisk veiledende** og gi svar på spørsmål som erfaringsmessig dukker opp
- Den skal inneholde **felles retningslinjer** for alle lednings-leggende etater og være et felles minste multiplum
- Den skal virke **motiverende** og inspirere til iverksetting og gjennomføring av ledningskartlegging
- Den skal være **fleksibel** med hensyn til valg av metoder og verktøy
- Den er **modulær** ved å legge opp ulike ambisjonsnivåer
- Den setter **søkelyset på prosessen** ved å gi veiledning om organisering og gjennomføring
- Den setter ledningskartverket inn i en **GIS-sammenheng** ved at etatssystem og integrerte geografiske informasjonssystemer er mål for de øverste nivåene

MÅLGRUPPE

Normen er gyldig for alle ledningsleggende etater.

Etatene befinner seg på forskjellige stadier når det gjelder iverksetting og gjennomføring av ledningskartlegging. Veiledningsdelen av normen tar først og fremst sikte på å dekke behovet for de små og mellomstore kommunale etatene og etater som ikke har igangsatt systematisert arbeide på denne sektoren. Filosofien og nivåinndelingen er relevant for alle ledningsleggende etater. Normen er tenkt å danne grunnlag for videre utforming av etatsnormer.

NORMENS FORMELLE STATUS

Normens bestemmelser er ikke formelt forankret i lov- eller forskriftsverk. Generelt må reglene oppfattes som anbefalte faglige retningslinjer. Juridisk bindende kraft får normen først ved at den tas inn som vedlegg i påbud om ledningskartlegging (eks. fra miljøvernmyndighetene), i forbindelse med kontrakter eller som forutsetning for økonomiske støtteordninger osv.

Det er et mål at normen skal bli en de facto standard. Derfor er det viktig at retningslinjene aktivt blir benyttet i tilknytning til regulering av forhold som innebærer dokumentasjon av ledningsnett.

NORM FOR LEDNINGSKARTVERK MED KOMMENTARER

0. FILOSOFI, OPPBYGGING OG OMFANG

0.1 Filosofi

Normen inneholder retningslinjer for geografiske data i tilknytning til ledningsnett. Retningslinjene omfatter den del av kartleggingsprosessen som er felles for de ledningsleggende etater og skal være en standard for innsamling og lagring av ledningsdata. Normen skal videre gi mulighet for rasjonell informasjonsbehandling i den enkelte etat og legge til rette for datautveksling med andre etater. Etablering av ledningskartverk skal inngå som en naturlig del av arbeidet med innføring av geografiske informasjonssystemer.

Brukerne står fritt til å velge manuelle eller digitale teknikker, ambisjonsnivå og framdriftstempo basert på egne forutsetninger. Framstilling av ledningskart gjøres konsekvent uavhengig av grunnkartet, enten ved tradisjonell folieseparasjon eller ved hjelp av EDB-baserte metoder. Dette er viktig for å kunne gjøre seg nytte av nye eller ajourførte grunnkart.

All innmåling av ledningsnett skal gjennomføres slik at beliggenheten kan rekonstrueres i forhold til grunnkartets rutenett. Derved kan koordinatene beregnes eller digitaliseres når behovet melder seg, f.eks. i forbindelse med innføring av etatssystem for håndtering av geografiske data sammen med egenskapsdata i nettet.

Produktene er dels grafiske, dels numeriske.

Nøyaktighetskravene ved innmåling er tilpasset grunnkartets nøyaktighet og det er lagt opp til kvalitetskoding slik at målingene eventuelt kan forbedres siden.

0.2 Oppbygging

Normen definerer fire nivåer for ledningskartlegging og behandling av digital stedfestet informasjon om ledningsnett. Alle nivåer representerer en akseptabel tilstand for ledningskartverket, men omfanget av digital informasjonsbehandling øker med høyere nivå. Valg av ambisjonsnivå vil derfor blant annet avhenge av utstyr og kompetanse i etaten. Nivåene gir uttrykk for krav til produktet - grafisk eller digitalt.

Alt arbeide nedlagt i ett nivå vil ha verdi ved overgang til høyere nivå.

Nivåene og nivåsprangene er nærmere beskrevet og presentert skjematisk i egen figur.

Nivå 0

Setter krav til kartverkets tilstand og vedlikehold slik at det ikke automatisk forringes med tiden. Dette ivaretas ved krav om offentlig kartbladinndeling, folieseparasjon og løpende ajourføring.

All innmåling skal utføres slik at ledningsnettets kan rekonstrueres i grunnkartets rutenett.

Sluttproduktet er grafisk, men innmålingsmetoder og framstillingsteknikk kan variere avhengig av tilgang på utstyr. Det stilles ikke krav til koordinatberegning eller systematisk lagring av digitale data, men eventuelle koordinatverdier beregnet ved hjelp av EDB bør oppbevares for senere bruk.

Nivå 1

Setter krav til systematisk lagring av digitale ledningsdata med tema- og kvalitetskoding.

Overgangen fra nivå 0 kjennetegnes ved kravet om koordinatberegning. Geografiske data om ledningsnettets skal kodes, struktureres og lagres med tanke på bruk i etatssystem. Ledningskartet avledes av det digitale grunnlaget supplert med eventuell påskrift etter standarden i den enkelte etat.

Folieparasjon er ikke lenger et krav.

Data lagres med tanke på datautveksling i SOSI.

Nivå 2

Overgangen fra nivå 1 kjennetegnes ved en kobling mellom geografiske data og egenskapsdata og innebærer innføring av etatssystem ut fra individuelt behov i den ledningsleggende etat.

Mange vil gå rett fra nivå 0 til nivå 2 og realisere kravet om datastruktur direkte i etatssystemet.

Nivå 3

Forutsetter at det er etablert en felles geodatabase og krever utstrakt samarbeide på tvers av etatsgrensene.

Overgangen fra nivå 2 kjennetegnes ved at etatssystemet inngår i et integrert geografisk informasjonssystem.

Etablering av fellesdatabase gjennomføres med vekt på etatenes behov for innsyn i data fra andre etater. Et samspill mellom etats- og fellesdata vil skape betydelige gevinster.

Hovedhensikten med å innføre dette nivået er behovet for å plassere ledningskartleggingen inn i et større GIS-perspektiv. Først på dette nivået er det realistisk å produsere samordnet ledningskart.

0.3 Omfang

Normen omfatter hele ledningsnettets og tar for seg den geografiske beskrivelsen fram til kobling med tekniske og administrative data.

Ved nivåinndelingen legger normen opp til en håndtering av geografiske data som forbereder en slik kobling.

Det felles standardiseringsbehovet ivaretas ved krav om offentlig koordinatatesystem og kartbladinndeling, nøyaktighetskrav til innmåling og krav om at data skal kunne utveksles i SOSI-formatet.

Symbolbruk, strektykkelser osv. ved presentasjon av ledningskartet er ikke behandlet og forutsettes regulert i egne etatsnormer.

Normen inneholder ingen spesifikke krav til nivåene 2 og 3.

Normen bruker begrepet ledningskartverk om den dokumentasjon som utarbeides for geografiske data i tilknytning til ledningsnettets.

NIVÅINDELINGEN

3	<ul style="list-style-type: none"> o INTEGRERTE GEOGRAFISKE INFORMASJONSSYSTEMER o ETABLERING AV FELLES GEODATABASE o SAMORDNET TRASEKART o SAMSPILL MELLOM ETATS- OG FELLESDATA 		
	<ul style="list-style-type: none"> o INNFØRING AV ETATSSYSTEM o KOBLING MELLOM GEOGRAFISKE DATA OG EGENSKAPSDATA o VALGFRI PRESENTASJON o DATAUTVEKSLING VED BRUK AV SOSI 		
2	<ul style="list-style-type: none"> o ALLE MÅLINGER KOORDINATBEREGNES o EKSISTERENDE LEDNINGSFOLIER DIGITALISERES o LEDNINGSNETTET TEMAKODES o NØYAKTIGHET ANGIS VED KVALITETSKODE o LEDNINGSKART AVLEDES AV DIGITALT GRUNNLAG 		
		<i>DIGITAL LAGRING</i>	<i>GRAFISK PRESENTASJON</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> o GEOGRAFISKE DATA o PUNKT, LINJER, SAMMENHENG o LOGISK DATASTRUKTUR 	<ul style="list-style-type: none"> o PLOTT AV LEDNINGSFOLIE o SUPPLERENDE PÅSKRIFT o SAMKOPIERING MED GRUNNKART / o PLOTT DIREKTE PÅ GRUNNKART o ETATSSSTANDARDER 	
0	<ul style="list-style-type: none"> o OFFENTLIG KARTBLADINDELING o LØPENDE AJOURHOLD o INNMÅLING MED GRUNNKARTETS NØYAKTIGHET o EGNE LEDNINGSFOLIER o GRAFISK SLUTTPRODUKT 		
		<i>MANUELL FRAMSTILLING</i>	<i>DATAASSISTERT FRAMSTILLING</i>
	<ul style="list-style-type: none"> o KONSTRUKSJON o TEGNING AV LEDNINGSFOLIE o SAMKOPIERING MED GRUNNKART 	<ul style="list-style-type: none"> o KOORDINATBEREGNING o PLOTTING AV MANUS o TEGNING AV LEDNINGSFOLIE o SAMKOPIERING MED GRUNNKART o LAGRING AV BEREGNINGSRISULTAT 	

1. KOORDINATAKSESYSTEM OG KARTBLADINNDELING

Det offisielle koordinataksesystem og kartbladssystem skal som hovedregel følges. Der kommunene har lokale koordinatsystemer med tilhørende kartbladinnending benyttes disse.

Se Kartnormen punkt 3.5.2 og 3.5.3.

Kommentar til kapittel 1:

Landets offisielle koordinatåakse - og kartbladssystem er beskrevet i Norsk Standard 4200.

I vedlegg 2 er det tatt inn et utdrag av reglene med vekt på forklaring av akse-system, null-plan, kartbladssystem med inndeling og betegnelser.

2. KARTTYPER

Ledningskartverket består av følgende kart:

- Områdekart
- Kartbladoversikt
- Oversiktskart
- Ledningskart
- Samordnet ledningskart
- Skjematiske oversikter

De betegnelsene som er brukt her, er forsøkt gjort så representative som mulig i forhold til de ulike etatene.

Skjematiske oversikter behandles ikke i denne norm.

2.1 Områdekart

Etater som dekker større områder skal ha områdekart. Kartet skal inneholde hovedelementene i etatens område (f.eks. sentraler, stasjoner).

2.2 Kartbladoversikt

Oversikten skal vise lednings- og oversiktskartene. Den består av et grunnkart med påført kartbladinnndeling og med referanse til kartbladbetegnelsen.

Kartbladoversikten skal gis en hensiktsmessig målestokk.

2.3 Oversiktskart

Oversiktskartene skal gi en samlet oversikt over ledningsnettets og tekniske innretningers beliggenhet. Ledningskartenes kartbladinnndeling inntegnes. Det bør være en logisk sammenheng mellom ledningskartenes målestokk og oversiktskartet.

Ledningsinnholdet skal framstilles på egen folie som samkopieres med grunnkartet. Ledningskartenes bladinnndeling tegnes på denne folien. Alternativt kan ledningsinnholdet plottes på kopi av grunnkartet.

2.4 Ledningskart

Ledningskartet skal vise beliggenhet til alle ledninger og tekniske innretninger med den nøyaktighet som er spesifisert i normen.

På nivå 0 skal ledningsinformasjonen framstilles på egen folie, kalt ledningsfolie, som samkopierte med grunnkart gir ledningskart.

Ledningsfolien kan også separeres i en ledningsnettfolie og en tekstfolie.

På nivå 1 og høyere er kravet om standardisering knyttet til koding og strukturering av data. Presentasjonsformen velges ut fra etatsnormer, tilgjengelig utstyr og tilgang på digitale grunnkartdata.

2.5 Detaljtegning

Detaljtegningen viser snitt og andre detaljer som ikke er vist på ledningskartet.

2.6 Skjematiske oversikter

Skjematiske oversikter (teknisk fremstilling av ledningsanlegg) benyttes i den grad den enkelte etat har behov for det.

Kommentar til kapittel 2:

Kommentar til 2.1:

Hovedkartverket i målestokk 1:50 000 (M 711) er velegnet som grunnlag for områdekart.

Områdekart kan alternativt framstilles ved å digitalisere f.eks. grenser, veier, vassdrag, kystkontur, stedsnavn, sentraler, stasjoner osv.

Presentasjonsmålestokken velges etter størrelsen på området og ønsket format. Områdekartet vil derved bli et enkelt, oversiktlig kart som også kan produseres som vedlegg til rapporter m.v.

Kommentar til 2.2:

Avhengig av ledningskartenes målestokk bør kartbladoversikten ha følgende målestokk:

Ledningskart

M 1:1000
M 1:500
M 1:250

Kartbladoversikt

M 1:50 000
M 1:20 000
M 1:10 000

Anbefalt målestokk på kartbladoversikten er veiledende.

Oversikten skal gjøre oppslag i arkivet lettere og kan gjerne brukes til å vise framdriftsstatus når ledningskartverk er under utarbeidelse.

Kartbladoversikten kan også produseres digitalt på et grunnkart med forenklet situasjonsinnhold som nevnt i 2.1.

Kommentar til 2.3:

Avhengig av ledningskartenes målestokk bør målestokkene på oversiktskart og ledningskart være som følger:

Oversiktskart

1:10 000 dekker 16 kartblad i
1:5000 "
1:2000 "
1:1000 "

Ledningskart

1:2000
1:1000
1:500
1:250

Ved bruk av manuell framstillingsteknikk er det praktisk å bruke nedfotograferte kopier av ledningskartet som tegnegrunnlag for oversiktskartet.

Ved bruk av digitale teknikker vil oversiktskartet kunne produseres som et avledet produkt av den digitale databasen.

Anbefaling om valg av målestokk på oversiktskartet er veiledende. Hovedsaken er å gi en samlet oversikt over ledningsnettet i en målestokk som gjør presentasjonen leselig.

Kommentar til 2.4:

Ved framstilling av ledningskart må målestokken vurderes. Tidligere har det vært en tendens til å velge for stor målestokk.

På nivå 0, hvor hovedproduktet er grafisk, bør det ved valg av målestokk tas hensyn til:

- grunnkartets målestokk i det aktuelle området
- behov for tegneplass for ønsket påskrift av tekst og symboler
- hvor tett og kompleks lednings- og kabelføringen er i det aktuelle området.

Normalt bør grunnkartets målestokk nyttes for områder med kart i målestokk 1:250 - 1:2000.

Dersom grunnkartet finnes på digital form, øker mulighetene for valgfri presentasjon, både i forhold til målestokk og kartbladinndeling.

For å tilpasse grunnkartet den målestokk man ønsker for presentasjon av ledningskart, foretas opp- eller nedfotografering i reprojekamera. Alternativt kan grunnkartene scannes og tegnes ut i den målestokk man ønsker. En del EDB-utstyr tillater et slikt rasterkart som bakgrunnsbilde for ledningsinformasjonen. (Raster-vektorteknikk).

Kommentar til 2.5:

Tilleggsinformasjon som snitt og andre detaljer kan være vanskelige å få plass til og det kan virke forstyrrende på ledningskartet. Det kan derfor være hensiktsmessig å framstille slik tilleggsinformasjon på en separat detaljtegning.

Detaljtegningene må tildeles nummer som refererer seg til et punkt på ledningsnettet.

I nivå 2 og 3 vil snitt og detaljer ofte kunne vises på skjerm og plottes.

Kommentar til 2.6:

Skjematiske oversikter viser den funksjonsmessige sammenhengen i nettet, ofte med en tilnærmet geografisk orientering.

I avanserte systemer kan skjematiske oversikter framstilles som et avledet produkt av registrerte data. Normen inneholder ingen spesielle bestemmelser for dette.

3. INNMÅLING OG HØYDEBESTEMMELSE

Ledningsnettet skal måles inn slik at dets beliggenhet og sammenheng kan beskrives i koordinatsystemet, enten ved beregning av koordinatverdier fra måleobservasjoner eller ved konstruksjon.

Innmåling i by og tettbygd strøk skal skje ved åpen grøft.

Gravitasjonsledninger skal høydebestemmes.

El- og teleledninger bør høydebestemmes i områder hvor det kan forventes endringer i terrengoverflaten.

Nøyaktighetskravene ved innmåling er satt i forhold til anvendt grunnlag. Med anvendt grunnlag menes grunnlagspunkt, innmålte hjelpeestasjoner og detaljer i grunnkartet.

3.1 Målemetoder

Innmåling skal utføres med geodetiske eller fotogrammetriske metoder. Geodetiske metoder omfatter innmåling i marka ved bruk av landmålingsinstrument eller ved bruk av målebånd.

Målemetoden velges ut fra en praktisk - økonomisk vurdering og under hensyn til de nøyaktighetskrav normen stiller.

Alle observasjoner føres i målebok eller registreres elektronisk sammen med skisse over sammenhengen i nettet.

Målemetoden skal dokumenteres slik at koordinatverdiene kan kvalitetskodes (ref. 4.2.).

3.2 Innmåling fra stasjonspunkter

Ledningsnettet skal fortrinnsvis måles inn fra punkter i kommunens grunnlagsnett eller hjelpeestasjoner basert på dette.

Hjelpeestasjoner bestemmes alltid med overskytende måling, f.eks. ved avstand og retning til minst 2 gitte punkter i grunnlagsnettet.

Hvis det representerer uforholdsmessig merarbeid å måle inn ledningsnettet etter reglene over, kan hjelpeestasjoner bestemmes fra skarpt definerte kartdetaljer. Disse må tilfredsstillende nøyaktighetskravene i Kartnormen.

Dersom ledningen måles inn fra flere stasjonspunkter, skal det være overlapp. Ut over dette stilles det ikke krav om dobbeltbestemmelse av enkeltpunkter på ledningen.

Observasjoner i en stasjon avsluttes alltid med kontroll mot orienteringspunktet.

Den som utfører måling av ledningsnett skal ved henvendelse til kommunens oppmålingsmyndighet forsikre seg om at koordinatverdier for stasjons- og orienteringspunkter er korrekte.

3.3 Innmåling fra detaljer i grunnkartet

Dersom kostnadene ved innmåling etter 3.2 blir uforholdsmessig store, kan ledningsnett måles inn med målebånd fra detaljer i grunnkartet.

Ved bruk av målebånd kreves at

- alle lengdemål er horisontale
- alle mål tas fra detaljer som er gjengitt i grunnkartet
- det tas tilstrekkelig med mål til at ledningsnettets beliggenhet er entydig bestemt.

Forutsetningen for å anvende denne metoden er at grunnkartet tilfredsstillende Kartnormen.

3.4 Punkttyper og punkttetthet

Punkt i ledningsnett som skal måles inn er ledningsnett-beskrivende punkt og temabærere.

Ledninger og installasjoner med utstrekning opp til ca. 0,5 meter kan bestemmes ved senterpunkt. Større enheter skal enten måles i grunnriss eller bestemmes ved sentermål pluss utstrekning.

Målepunktene langs ledningsnett skal ligge så tett at avviket mellom ledningen og en rett linje mellom punktene ikke overstiger 0,15 m.

I kabelskjøter og kabelkryss kan det måles inn et representasjonspunkt og angis en radius for kabelforekomst.

3.5 Målenøyaktighet

Hjelpestasjoner skal måles inn med en nøyaktighet på $\pm 0,03$ m eller bedre i forhold til det anvendte grunnlag.

Valg av målemetode og instrumenter skal gjøres slik at det oppnås en nøyaktighet på ledningsnettpunkter i grunnriss og høyde på $\pm 0,10$ m eller bedre i forhold til det anvendte grunnlag.

Gravitasjonsledninger i områder med marginale fall skal høydebestemmes med en nøyaktighet på $\pm 0,01$ m.

For fotogrammetrisk punktbestemmelse gjelder Kartnormens krav til nøyaktighet, punkt 9.3.6.

Kommentar til kapittel 3:

Kommentar til 3.1:

Landmåling er basert på at en ved måling av vinkler og/eller avstander og med utgangspunkt i kjente punkter kan beregne koordinater til nye punkt. Etter hvert blir også satelittposisjonering en aktuell innmålingsmetode (GPS-teknologi).

De vanligste metodene for enkeltpunktbestemmelse ved bruk av landmåling er:

Polar innmåling

Utgangspunktene er et stasjonspunkt og et orienteringspunkt. For kontrollens skyld bør det observeres til to orienteringspunkter. Instrumentet stilles opp i stasjonspunktet og vinkler og avstand måles til de punktene som skal bestemmes.

Fri oppstilling

Utgangspunktet er to gitte grunnlagspunkt med oppstilling i det punkt som skal bestemmes.

Det observeres avstand og vinkler til grunnlagspunktene. Metoden benyttes ofte ved innmåling av hjelpeasjoner og gir en kontroll.

Buesnitt

Utgangspunktet er tre gitte punkt med oppstilling i det søkte punkt. Avstand måles til alle tre punktene. Metoden gir en kontroll.

Tilbakeskjæring

Ved oppstilling i det søkte punkt og tilsikting til minst fire kjente punkter bestemmes det søkte punkt. For å få kontroll er det nødvendig å observere fire retninger.

Tilbakeskjæring kombinert med avstandsmåling gir varianter av fri oppstilling. Antall kontroller er avhengig av antall overbestemmelser.

Ved bruk av målebånd er det særlig tre metoder som er aktuelle:

Fluktmål

Ved denne metoden måles punktene inn i forlengelsen av linjer mellom punkter på grunnkartet. Det kreves horisontale mål.

Kryssmål

Med kryssmål menes det samme som buesnitt, hvor avstandene måles horisontalt.

Rettvinkelmetoden

Denne metoden bør bare benyttes i relativt flatt terreng. De ukjente punktene måles inn i forhold til en basislinje. Det skal måles horisontalt.

Fotogrammetriske metoder

Ved fotogrammetrisk framstilling av grunnkart vil det ofte være lønnsomt å registrere kummer, sluk, el.punkt osv. samtidig.

For at konstruktøren skal se slike punkt under konstruksjonen, må punktene signaliseres i marka før fotografering. Signalstørrelsen tilpasses bildemålestokken. Sikker identifikasjon av punktene krever inventering i marka eller at det er ført et omhyggelig manuskript over de signaliserte punktene med anmerkning på eksisterende kart.

Ved optimalt valg av bildemålestokk er det mulig å oppnå en nøyaktighet som tilsvarer innmåling i marka. Avgjørende for dette er god signalisering.

Under den fotogrammetriske konstruksjonen kan signaliserte punkt koordinatbestemmes og leveres oppdragsgiver på EDB-medium.

Høydebestemmelse

Ved trigonometrisk høydebestemmelse må avstand og vertikalvinkel måles sammen med siktehøyde og instrumenthøyde.

Ved bruk av totalstasjon for bestemmelse i grunnriss vil ekstraarbeidet med høydebestemmelsen begrense seg til måling av instrument og siktehøyde.

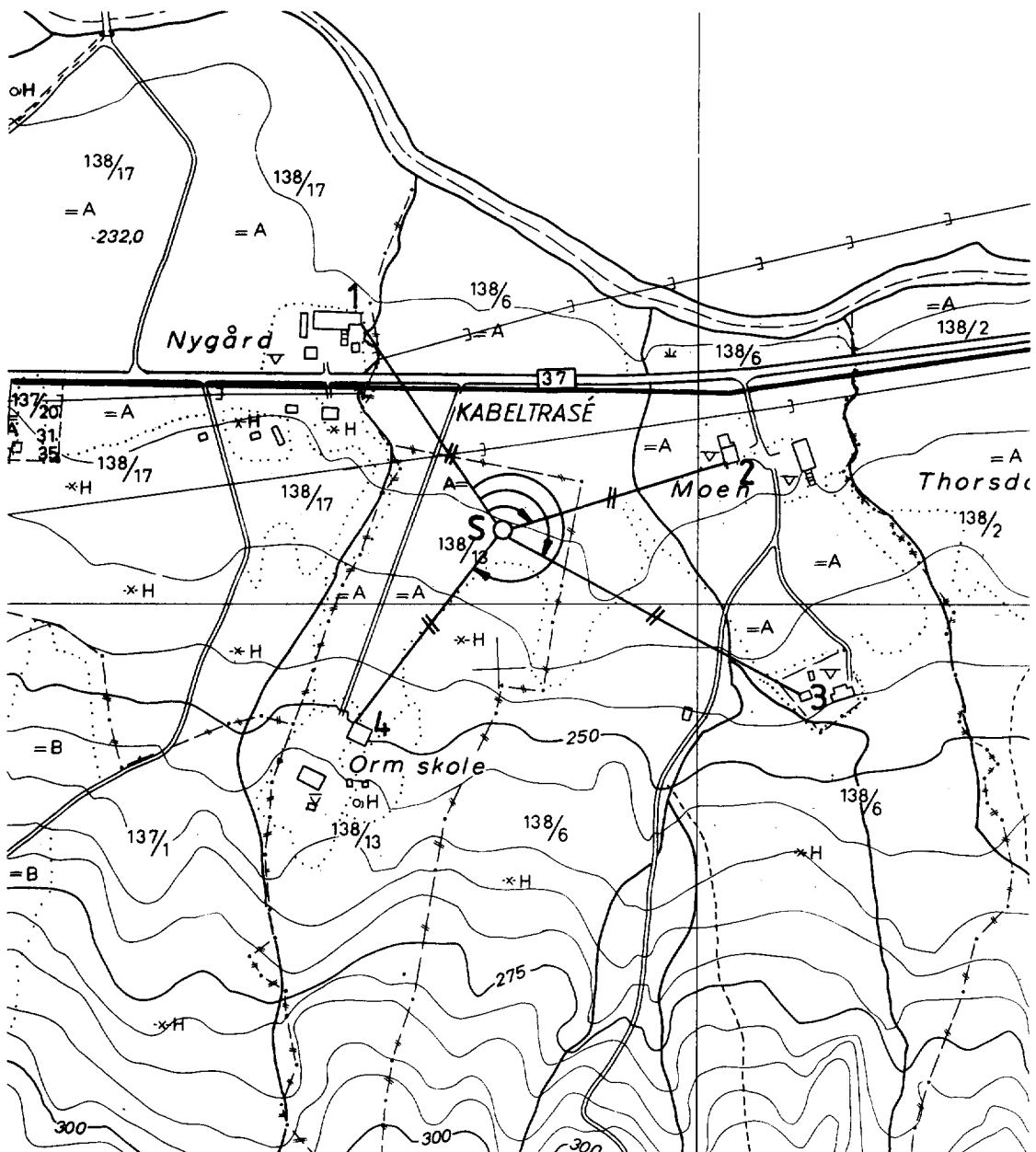
Normen av 1982 inneholder en del figurer og forklaringer utover det som er tatt med i dette kapitlet, og kan brukes som oppslagsverk sammen med annen litteratur.

Kommentar til 3.2:

Normen anbefaler bruk av landmålingsutstyr ved innmåling av ledningspunktene. Med landmålingsutstyr menes her teodolitt og avstandsmåler eller totalstasjon. Denne anbefalingen er gjort ut fra totalhensynet til rasjonelt arbeide fra målingene utføres til ledningstraseen er dokumentert på kartet. Målingene knyttes til det kommunale grunnlagsnettet. Etablering av hjelpeestasjoner gjøres normalt som enkelt-punktbestemmelse ved fri oppstilling.

Dersom det er aktuelt å bestemme hjelpeestasjoner i grunnlagsnettet eller i et lokalt nett, må koordinatene utjevnes etter reglene i Kartnormen. I slike tilfeller skal oppmålingsmyndigheten kontaktes slik at nye punkter blir målt, merket og registrert forskriftsmessig.

Bestemmelse av hjelpeestasjoner ut fra kartdetaljer er aktuelt i områder hvor det representerer et uforholdsmessig merarbeide å etablere et nett av fastmerker i det kommunale grunnlagsnettet.



Det hender ikke så sjelden at punktene i det kommunale grunnlagsnett er av varierende kvalitet (ikke homogent nett). Grunnlagspunkt - f.eks. triangelpunkt - kan også være bestemt for spesielle kartleggingsformål med mindre nøyaktighetskrav enn for det kommunale hovedkartverket. For å få oversikt over dette og innhente erfaringer og råd, pålegger Normen at oppmålingsmyndigheten kontaktes før målearbeidene starter. Her og på fylkeskartkontoret kan en også få råd om kalibrering og testing av instrumenter.

Kommentar til 3.3:

I områder hvor grunnkartene inneholder mye situasjonsdetaljer og dessuten tilfredsstillende Kartnormen, finner noen det praktisk å måle inn ledningspunktene ved bruk av målebånd. Denne metoden krever små utstyrsinvesteringer og gir ved fornuftig bruk en nøyaktighet som ikke avviker særlig fra grunnkartets. Avstandene bør ikke være for store for å oppnå nøyaktighetskravet på ± 10 cm i forhold til kartdetaljene (anvendt grunnlag).

Det stilles krav om entydig bestemmelse av ledningspunktene. Målingene vil som oftest skje som fluktmåling eller som kryssmål fra hushjørner, stolper osv.

Rettvinkelmetoden kan også brukes.

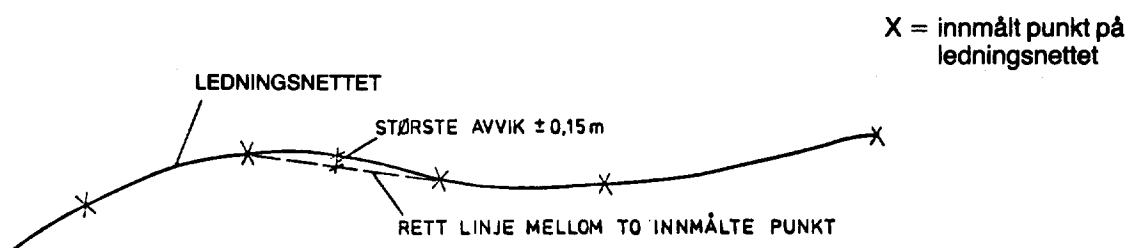
Kommentar til 3.4:

Temabærere er punkter på ledningsnett hvor det i tillegg til koordinatene skal knyttes spesiell informasjon.

Detaljbestemmelser om innmåling ved senterpunkt eller ytterpunkt vil bli nærmere utformet i etatsnormer.

For kabeletatene dreier det seg blant annet om å velge prinsipp for representasjon - enten ved kabeltrasé eller kabelskare.

Kravet om punkttetthet kan illustreres slik



Kommentar til 3.5:

Begrepet anvendt grunnlag er brukt for å sette nøyaktighetskravene ved innmåling i forhold til de punkter målingene refererer seg til. Dette kalles relativ nøyaktighet i motsetning til absolutt nøyaktighet.

Den relative nøyaktigheten er lett å oppnå ved profesjonell bruk av utstyret og valg av fornuftig metode. Det representerer ikke ekstra arbeidsmengde eller kostnader å "ta med seg" denne nøyaktigheten.

Kravet om grunnkartets nøyaktighet er stilt for å kunne sammenstille ledningsinformasjon og grunnkartinformasjon og for at påvisning skal kunne foretas ved utmål fra kartdetaljer hvor som helst på grunnkartet.

Høydebestemmelse av gravitasjonsledninger må i praksis utføres som nivellement for å oppnå nøyaktighetskravet.

Skjerpet krav til nøyaktighet i områder med marginalt fall er opprettholdt for å sikre at høydemålingene kan brukes ved planlegging av nye tilkoblinger.

4. BREGNING, KODING, LAGRING OG STRUKTURERING AV LEDNINGSDATA

Bearbeiding av måleobservasjonene gjennomføres ved hjelp av beregningsprogrammer eller som grafisk konstruksjon basert på manuelle eller dataassisterte metoder.

Ledningsnett innmålt fra detaljer i grunnkartet konstrueres grafisk.

4.1 Koordinatberegning

Stasjonspunkter som innmåles som enkeltpunkt skal koordinatberegnes med angivelse av middelfeil.

Koordinatbestemmelse av punkter i ledningsnettet utføres ved beregning av målte verdier eller som digitalisering av konstruerte anlegg.

Ved borddigitalisering av eksisterende ledningskart skal man bruke fire innpasspunkter ved HELMERT-transformasjon og fem ved AFFIN-transformasjon. Restfeil ved innpassning skal ikke overstige 0,2 m på kart i målestokk 1:500/1000.

Offentlig koordinataksesystem skal benyttes. Av beregningene skal det framgå hvilke stasjonspunkter og øvrige gitte punkter som er brukt under målingene.

Koordinatverdiene må kunne leveres i SOSI-format på EDB-lesbart medium.

4.2 Kvalitetskoding

Koordinatverdiene skal kvalitetskodes.

Kvalitet i grunnriss skal ha koder for

- koordinater bestemt ved måling i kommunens grunnlagsnett
- koordinater bestemt ved innmåling fra detaljer i kommunens hovedkartverk
- koordinater bestemt ved fotogrammetriske metoder med angivelse av bildemålestokk
- koordinater bestemt ved digitalisering fra eksisterende ledningskart
 - originale målepunkt
 - andre punkter i ledningsnettet
- koordinater bestemt med nøyaktighet tilsvarende økonomisk kartverk
- ikke innmålt

Kvalitet i høyde skal ha koder for

- nivellement
- trigonometrisk
- fotogrammetrisk

Ved kvalitetskoding skal det også angis om målingene er foretatt på åpen eller lukket grøft.

Kodeverdier tilpasses SOSI-standard.

4.3 Temakoding

Tema betraktes som en utvalgt egenskap i ledningsnettet.

Punkt i ledningsnettet betegnes som ledningsnettbeskrivende punkt. Slike punkter kan i tillegg være temabærere og må da kodes entydig. Temakoding er ikke nødvendig for punkter som kun er ledningsnettbeskrivende.

Linjeelement i ledningsnettet skal også kunne tildeles temakoder.

SOSI skal brukes som standard.

4.4 Strukturering og lagring

Ledningsdata skal lagres grafisk og/eller digitalt. Her omtales lagring på digital form.

Ved lagring skal data struktureres på en måte som gjør overføring til brukersystemer enkelt ved bruk av SOSI

- ledningsnettet skal lagres som punkt og linje med entydig tema- og kvalitetskoding
- sammenhengen i nettet skal ivaretas
- tekst skal kunne knyttes til ledningsnettet
- opplysning om dato, gyldighetsstatus og kilde bør kunne lagres
- koordinater bør lagres bare en gang
- presentasjonsregler bør lagres uavhengig av databasen.

Kommentar til kapittel 4:

Kommentar til 4.1:

Med koordinatberegning av innmålte punkt forstås beregning av punktenes X og Y eventuelt Z-verdi. Koordinatverdiene vil enten være et direkte resultat av bearbeiding av observasjonsdata i landmålingsprogrammer eller framkomme ved å digitalisere ledningsnettets beliggenhet på et senere tidspunkt.

I nivå 0 settes det ikke krav til lagring av digitale data. Mange vil imidlertid bruke landmålingsinstrumenter ved innmålingen, beregne koordinater og plote disse som manuskript for ledningsfolien. Koordinatverdiene bør oppbevares på EDB-medium med tanke på senere bruk. Dette kalles ofte digital beredskap.

Fra nivå 1 er det aktuelt å starte digitalisering av eksisterende ledningskart. Noen ledningskart har en kvalitet som gjør at man kan digitalisere de gamle originalene rett inn. Andre bør rekonstrueres utmål for utmål på plankopierte papirkopier før digitalisering og kvalitetskoding.

Som alternativ til manuell konstruksjon, vil noen bruke EDB-verktøy til å beregne ledningsnettets beliggenhet ut fra detaljer i grunnkartet (DAK). Denne metoden er mest anvendelig dersom grunnkartet er digitalt, men det er selvsagt mulig å digitalisere tilstrekkelig med grunnkartdetaljer på forhånd. Deretter foretas inntasting av målte avstander med beregning av skjæringspunkter, fluktpunkter osv. Koordinatverdiene til ledningspunktene vil derved finnes på EDB-medium og kan brukes senere.

SOSI står for Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon og er den norske standarden for utveksling av geografiske data. SOSI gir mulighet for standardisering på to nivåer

- 1) Standardisering av begrep, dvs. felles navn på samme fenomen uansett bruker
- 2) Standardisering av formatet slik at informasjon kan representeres entydig.

SOSI-formatet kan brukes som rent utvekslingsformat, som rådataformat eller som permanent lagringsformat. I normen er funksjonen som utvekslingsformat det primære. Dessuten gir SOSI uttrykk for en logikk for datakoding og sammenheng som er viktig å benytte i nivå 1 hvor etatssystem ikke er valgt.

SOSI er under kontinuerlig utvikling. Siste versjon og supplerende informasjon om SOSI kan fås i SOSI-sekretariatet i Statens kartverk. Utarbeiding av SOSI-standard for ledningskartlegging er igangsatt i et samarbeide mellom Statens kartverk og ledningsleggende etater (1990).

Kommentar til 4.2:

Kvalitetskoding er en måte å beskrive registreringenes nøyaktighet og troverdighet på slik at brukeren av data eventuelt kan ta forholdsregler. Kvalitetskoding knyttes til koordinatverdiene, til en gruppe av data eller generelt til et helt område.

I tillegg til den betydningen kvalitetskoden har for å bedømme nøyaktigheten, har det også vært et ønske å legge til rette for registrering selv om resultatet ikke tilfredsstillende normens formelle krav. Senere kan usikre registreringer søkes fram med tanke på forbedringer.

Kodeverket for kvalitetskoding blir tilpasset SOSI, som har muligheter for angivelse av målemetode, synbarhet og nøyaktighet.

Kommentar til 4.4:

I normen er det stilt opp en del generelle krav til lagringsstrukturen. Dette er først og fremst for å sikre at overføringen mellom brukersystemer skal kunne skje enkelt.

Det arbeides med å utvikle en nasjonal, systemuavhengig lagringsstruktur for data som gjør slike databaser mer uavhengig av brukerapplikasjoner (FGIS). Dette er en del av tilretteleggingen av integrerte GIS-systemer i nivå 3, der fellesdata er et sentralt begrep.

Informasjon om FGIS kan fås i Statens kartverk.

5. TEGNE- OG REPRODUKSJONSMATERIALER

5.1 Målholdighet

Materialer som nyttes til tegning og reproduksjon skal være målholdige og være bygd opp med en base av polyester. Unntatt fra dette kravet er mikrofilm og brukskopier som kun skal nyttes til å fremstille lyskopier o.l. på papir.

Følgende krav stilles til foliene i Kartnormen, pkt. 3.6.1:

- o Foliene skal ha god temperatur-, fuktighets- og lagringsstabilitet
- o Raderings- og korrigeringsarbeider skal foregå uten forringelse av tegne- og rissekvaliteten.

5.2 Hulling

Tegnefolier som skal nyttes i samkopiering skal hules.

8-hull systemet skal nyttes. Dersom det kommunale kartverket er produsert med annet system (2 hull) hules foliene for begge systemer.

Kommentar til kapittel 5:

Kommentar til 5.1:

Med målholdighet menes foliens evne til stabilitet i forhold til ytre påvirkning som temperatur, luftfuktighet samt bestandighet over tid.

Foliene skal dessuten være målriktige, dvs. ha den målestokk som oppgis på kartet.

Det er i hovedsak to grunner til kravet om målholdighet for tegne- og reproduksjonsmaterialer

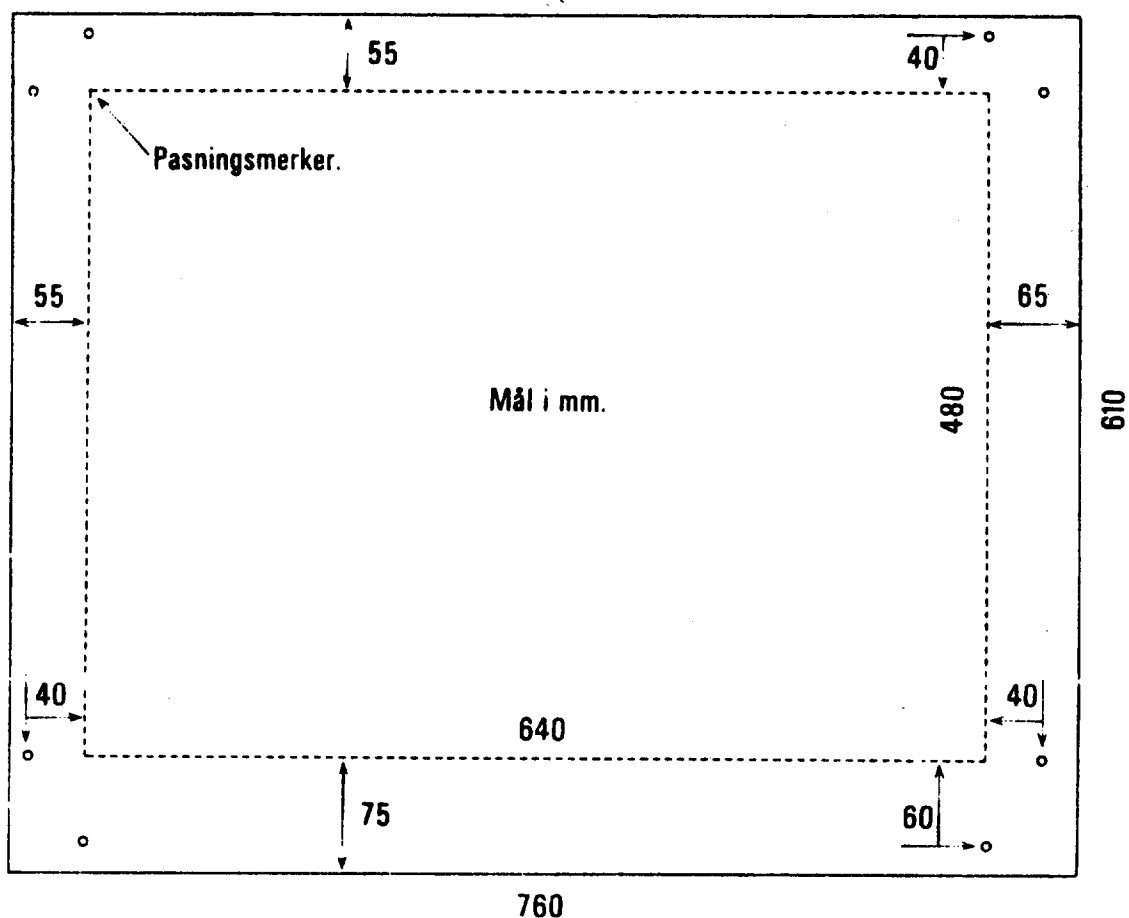
- 1) Behovet for å kunne samkopiere folier
- 2) Unngå feil ved utmål fra kartdetaljer og annen bruk av kartet.

Kommentar til 5.2:

Det er i Norge utarbeidet et 8-hull system for hulling av folier. Hullene skal tjene to hensikter:

1. Ved å passe de enkelte foliene som et kartblad er sammensatt av på hverandre ved hjelp av bolt skal hjørnemerkeene på hver av foliene passe eksakt sammen og gi samlet det riktige kartbildet
2. Ved å passe nabokartblad sammen ved hjelp av hullene vil alle kartene falle sammen i kartbladbegrensningen.

Systemet for hulling og pasningsmerker kan illustreres slik for økonomisk kartverk (netto 64 x 48 cm)



For teknisk kartverk etter Kartnormen (nettoformat 60 x 80 cm) fungerer systemet tilsvarende.

Eldre kart er ikke produsert på folier med 8 hull.

6. FRAMSTILLING AV LEDNINGSKART

Reglene i dette kapittelet gjelder for nivå 0 og nivå 1 når folieseparasjon ønskes.

Ledningskart er en samkopi av ledningsfolie og grunnkart, eventuelt av ledningsnettfolie, tekstfolie og grunnkart.

Informasjon om ledningsnettet tegnes enten på en folie eller separeres på to folier hvor den ene kun inneholder ledningsnettfolien og rammetekst, den andre påskrift.

6.1 Ledningsfolie, ledningsnettfolie og tekstfolie

På grunnlag av punkter på ledningsnettets som er innmålt etter reglene i disse retningslinjene, tegnes ledningsnettets med riktig beliggenhet i forhold til grunnkartets rutenett.

Når kun ledningsfolie framstilles gjelder:

- a) Ledningsfoliens bruttoformat er tilsvarende grunnkartets.
- b) Hjørnemerker påføres i alle 4 hjørner slik at pasningshull og hjørner faller sammen med grunnkartets
- c) Ledningsnettets beliggenhet inklusive temabærere med objektkode tegnes
- d) Tekniske data påføres ifølge bransjeveiledning eller etatsinterne retningslinjer
- e) Kartbladbetegnelse og den enkelte etats standardrammetekst påføres
- f) Rubrikk som angir oppdateringsdato påføres i rammekanten

Når ledningsnettfolie og tekstfolie framstilles separat gjelder for ledningsnettfolien

Punktene a,b,c,e,f

og for tekstfolien:

Punktene a,b,d,e

6.2 Tegneregler

Hovedregel er uttegning i tusj eller gravyre. Unntak er digital uttegning av ledningskart rett på grunnkartet for nivå 1 og høyere.

I etater med etablert ledningskartverk nyttes de tegneregler som alt er i bruk. Der hvor ledningskartverket er under etablering, nyttes tegneregler som beskrevet i bransjenormen.

6.3 Inntegning på unøyaktig kartgrunnlag

Ved bruk av grunnkart som har dårligere nøyaktighet enn den nøyaktighet ledningsnettets er innmålt med, vil ledningsnettets ofte bli liggende feil i forhold til kartobjektene.

Det må da påføres utmål fra de kartobjektene det er målt fra.

Dersom ledningsnettets kommer i konflikt med, eller blir liggende åpenbart feil i forhold til kartobjektene, kan det gis en forklarende påskrift.

Kommentar til kapittel 6:

Kommentar til 6.1:

Med folieseparasjon menes separering av kartinnholdet ved rentegning på flere folier. Før det ble vanlig å digitalisere kartinnholdet, var folieseparasjon og reprotteknikk de metodene som stod til rådighet for å tilfredsstille kravet om hensiktsmessig bruk av kartet til mange formål.

I ledningskartsammenheng er det to årsaker til at folieseparasjon fremdeles er aktuelt. Den ene skyldes behovet for å separere ledningsfolien fra grunnkartet av hensyn til ajourføringen. Den andre skyldes de muligheter folieseparasjon gir til demping av grunnkartet ved produksjon av ledningskart.

Økt fleksibilitet ved digitalisering og koding av ledningsdata, gjør produksjonsteknikken mindre avhengig av folieseparasjonen både ved ajourføring og for presentasjon.

Folieseparasjon av grunnkartet forekommer som regel bare ved gravyre, ikke tusj. Om ønskelig er det mulig å dempe hele grunnkartet ved samkopiering med ledningsfolien. Denne muligheten er til stede både ved tusj og gravyre.

Kommentar til 6.2:

I henhold til filosofien i normen er presentasjonsreglene for ledningskartet, med symbolvalg, strektykkelser og tegnetoder holdt utenfor de felles retningslinjene og overlatt til etatsnormene.

Punktet om tegneregler er dermed ikke ment å detaljregulere presentasjonsformen på ledningskartet.

Kommentar til 6.3:

Nøyaktig innmåling av ledningsnettet vil føre til at dette blir liggende riktig i forhold til kartets rutenett. Dersom grunnkartet ikke har tilsvarende nøyaktighet, fører det til at kartobjektene ligger forskjøvet i forhold til rutenett og ledningsnett. Dette fører med seg problemer for brukeren, som ofte vil ønske å måle fra kartdeltaljer for påvisning av ledningstraseen.

Påvisning ved hjelp av teodolitt vil ikke by på tilsvarende problemer.

Denne situasjonen kan eksempelvis oppstå når økonomisk kartverk i M 1:5000 oppfotograferes til M 1:1000 eller 1:2000.

Dette bør i praksis håndteres ved at ledningsnettet plottes riktig i forhold til rutenettet. På kartet må det påføres opplysende tekst om at grunnkart er unøyaktig.

Påvisning må derved skje ved bruk av landmålingsinstrument eller opplytting.

Alternativt kan det samtidig med innmåling av ledningsnettet foretas supplerende målinger av situasjonsdetaljer i kartet. Disse målingene kan benyttes som innpassningsgrunnlag for grunnkartet slik at dette forskyves ved samkopiering.

Denne metoden vil bare kompensere for systematiske feil.

Framgangsmåten skal forklares med opplysende tekst.

7. REPRODUKSJON

Reproduksjonsmetoder i denne sammenheng er samkopiering i plankopiramme, lyskopiering på valsemaskin, mikrofilmopptak og kopiering i mikrofilmkopiautomater. Rasterplott kan være et aktuelt alternativ til tradisjonell reproduksjon.

7.1 Samkopiering i plankopiramme

Ledningskart og alle kopier som skal være målholdige, framstilles ved samkopiering, eventuelt direkte kopiering i plankopiramme. Målholdig fotografisk eller lyskopi materiale skal nyttes. Grunnkartet bør dempes i forhold til ledningsinnholdet.

7.2 Lyskopiering

Kopier på papir og kopier på film som kun skal nyttes til å framstille nye papirkopier, kan framstilles på lyskopimaskin med valser. Det forutsettes at kopiene skal nyttes til formål hvor målholdighet ikke er påkrevet.

7.3 Mikrofilm

Ledningskart kan framstilles på mikrofilm enten ved direkte samkopiering under opptak eller direkte fra ledningskartet.

Mikrofilm leses på egne skjermer eller uten kopienhet.

Mikrofilmkamera og kopiautomater til bruk for ledningskart bør være standardisert på kartformater.

Kommentar til kapittel 7:

Så lenge folieseparasjon utgjorde en så viktig del av teknikken med framstilling av ledningskartverk, var det også viktig å gå grundig inn på de ulike sidene ved reproduksjon. Derfor er det i normen av 1982 nedlagt et betydelig arbeide med å framstille dette stoffet.

Med den utvikling som har funnet sted når det gjelder digitale kartdata, er det ikke naturlig å la reprotknikk få så stor oppmerksomhet i normen. Dette også fordi mange vil velge å gå til spesialister med større reprooppdrag.

Interesserte bes gå tilbake til normen av 1982 som bl.a. har gjennomgang av

- plankopiering
- forskjellige teknikker for reproduksjon
- litt om positiv og negativ kopiering
- samkopiering
- promessige fordeler ved folieseparasjon

I tillegg til tradisjonell reproduksjon er det aktuelt med ulike former for plott direkte fra databasen på nivåene 2 og 3. Vektorplotting vil som regel gå for langsomt i forhold til aktuelle brukerkrav, mens rasterplottere vil kunne tilfredsstillte bruker-spesifiserte uttak av data på papir.

På nivåene 0 og 1 kan rasterplotting også brukes. Det vil da fungere som "dokumenthåndtering", hvor ledningskartverket er scannet og lagt inn på datamaskin i rasterform.

Denne metoden vil lette arkivspøking og skranketjeneste fra ledningsarkivet.

Kumkort kan f.eks. behandles på samme måte.

8. ARKIV

For arkivering og sikring av kart og måledata gjelder samme regler som i Kartnormen pkt. 10. Det opprettes sikkerhetsarkiv, hovedarkiv og eventuelt desentrale arkiver.

Arkivene skal være lagt opp slik at materiale som blir ødelagt kan rekonstrueres.

8.1 Inngangsnøkkel

Den offentlige kartbladbetegnelse skal være inngangsnøkkel til arkivet.

8.2 Observasjonsdata

Observasjonsdata og originalskisser arkiveres fortløpende i nummererte målebøker, sortert på år. I kartoteket påføres referanse til måledataene. Dette gjelder også digitale måledata.

Kildemateriale for konvertering til digital form oppbevares i minst 3 år etter digitaliseringen.

8.3 Sikkerhetsarkiv

I sikkerhetsarkivet oppbevares duplikater av originaler. Arkivet må være sikret mot brann og vannskader, innbrudd, uforsvarlig behandling m.m. og være plassert på et annet geografisk sted enn hovedarkivet.

8.4 Hovedarkiv

Hovedarkivet deles i originalarkiv og bruksarkiv.

Originalarkivet inneholder originalmateriale, observasjonsbøker, originalskisser, ledningsnettfolie, grunnkart osv.

Bruksarkivet inneholder samkopierte ledningskart (i originalmålestokk eller som mikrofilm) samt teknisk og administrativ informasjon.

Desentrale arkiv har samme innhold som bruksarkivet.

8.5 Sikkerhetsgradert informasjon

Sikkerhetsgradert informasjon skal arkiveres i henhold til instruks utferdiget av respektiv etat.

8.6 Arkivering av digitale data

Som en del av driftsopplegget for et digitalt ledningskartverk skal det etableres rutiner for regelmessig sikkerhetskopiering og andre tiltak for å hindre tap av data.

Kommentar til kapittel 8:

Når det kartlegges ifølge normen vil det bli en økt mengde som skal arkiveres. Dette krever god organisering av arkivet, entydige inngangsnøkler og god plass.

For hvert kartblad kan finnes følgende:

- Ledningsfolie, evt. ledningsnettfolie og tekstfolie
- Grunnkart
- Ledningskart
- Ledningskart på mikrofilm.

I tillegg kommer observasjonsbøker, originalskisser og koordinater.

Ved bruk av kartbladbetegnelsen som inngangsnøkkel til arkivet kombinert med letteste kartbladoversikter, får en et praktisk og enhetlig system.

For kart som stadig er i bruk er kun "hengeskap" å anbefale. Ved arkivering i skuffer vil kartene bli utsatt for stor slitasje og slik arkivering er upraktisk når flere folier for et kartblad skal oppbevares sammen.

Det er ellers naturlig å bruke mikrofiche til å arkivere målebøker, koordinatlistene og kartoteker for tekniske opplysninger i forbindelse med ledningskartene.

Det vises for øvrig til reglene om arkivering og sikring av kart- og måledata i Kartnormen kap. 10.

Langtids arkivering av data på EDB-medium krever spesielle forholds-regler m.h.t. oppfrisking av magnetbånd.

Rutiner for dette er ikke behandlet i normen og vil bli gjenstand for spesiell oppmerksomhet i bransjenormene.

Daglige rutiner for drift av et digitalt ledningskartsystem må etableres som en del av organiseringen av arbeidet med innføring av ledningskart på nivå 1 og høyere.

Modeller fra tilsvarende EDB-rutiner på andre områder kan være et utgangspunkt for sikring av data. For øvrig er dette et naturlig tema å ta opp ved utforming av bransjenormer.

For arkivmateriale som eventuelt oppbevares utenom den ledningsleggende etat, bør det opprettes egen arkivavtale som bl.a. inneholder regler om forsikring, bruksrettighet, omspoling av magnetbånd osv.

9. VEDLIKEHOLD AV LEDNINGSKARTVERKET

Ledningskartverket skal vedlikeholdes slik at det ikke forringes med tiden. Rutiner for slikt vedlikehold skal etableres som en integrert del av arbeidet med ledningskartlegging.

9.1 Nye ledninger

Nye ledninger skal måles inn og registreres fortløpende etter reglene i denne normen.

9.2 Endringer i ledningsinformasjonen

Viktige endringer i ledningsinformasjonen skal registreres når

- ledninger legges om
- eksisterende, ikke innmålte ledninger avdekkes ved graving eller skade
- ledninger settes ut av drift, men ikke fjernes
- ledninger fjernes
- det foretas inngrep i eksisterende nett.

9.3 Endringer i grunnkartet

Det skal etableres avtaler med grunnkartprodusenten om leveranse av grunnkart og ajourføring av dette. Avtalen skal sikre at ledningsetaten til en hver tid kan få tilgang på det mest oppdaterte grunnkartet. Avtalen skal også omfatte meldinger om revisjon av punktgrunnlaget.

Kommentar til kapittel 9:

Kommentar til 9.1 og 9.2:

Behovet for systematisk vedlikehold av ledningsinformasjonen er sterkt understreket i normen. Rutinene vil variere og må etableres særskilt for hver enkelt etat. I vedlegg 3 om organisering av arbeidet med ledningskartverket, er det pekt på behovet for løpende registrering av nye anlegg. Under forberedelsene er det viktig at organisasjon og rutiner tilpasses løpende drift av informasjonssystemet, enten det brukes analoge eller digitale metoder.

Det innebærer bl.a.

- beslutte hvor ansvaret for ledningskartlegging skal legges
- øremerke personell
- avtale samarbeid med øvrige deler av organisasjonen
- innføre rapporteringsrutiner som fanger opp hvor endringer skjer
- spesifisere rutiner for innmåling av nye anlegg og endringer i eksisterende
- lage en plan for opplæring av personell på driftsansvarlig avdeling
- informere brukere om organisasjon/rutiner/produkter.
- gjennomføre planene

Kommentar til 9.3:

Et godt ledningskartverk er avhengig av at både grunnkartdelen og ledningsdelen har et tilfredsstillende informasjonsinnhold, nøyaktighet og ikke minst aktualitet. Tempoet i grunnkartframstilling og ajourhold varierer og påvirkes i økende grad av viljen til brukerfinansiering.

Pålegget i normen om å etablere avtale om grunnkartleveranse og ajourføringsdata er begrunnet med følgende:

- oversikt over hva som finnes av grunnkart, ajourføringsgrad og planer om kartlegging
- muligheter for å påvirke kartleggingsplanene, eventuelt gjennom samfinansiering
- finne fram til gode rutiner for overføring av grunnkartdata i en hensiktsmessig form
- se på muligheter for sambruk av ressurser i form av personell og utstyr
- skape et fagmiljø i lokalforvaltningen.

Grunnkartsamarbeidet kan også utvides til å bli et lokalt forum for storbrukere av grunnkart i tekniske målestokker. Skal et brukerfinansiert kartverk fungere, må det holdes vedlike og ha en detaljeringsgrad og nøyaktighet som brukerne er villige til å betale for. Dette betyr at tekniske spesifikasjoner og finansieringsmuligheter må ses i sammenheng. Det er behov for å ta opp nåværende standarder på grunnkart til vurdering.

Et fornyet syn på grunnkart kan innebære

- at det defineres et kartgrunnlag med et minimumskrav til nøyaktighet og detaljering - som derved blir rimeligere, men likevel dekker brukerens behov
- at det legges opp til en modulær oppbygging av grunnkartet avhengig av finansieringsvilje
- at ajourføringen blir gjennomført langt hyppigere enn i dag.

10. SAMORDNET LEDNINGSKART

Med et samordnet ledningskart menes en samlet presentasjon av tekniske installasjoners beliggenhet.

Samordnet ledningskart kan først framstilles når omfanget og beliggenheten til ledningene innenfor et område er så godt bestemt at de kan framstilles med:

- Riktig innbyrdes beliggenhet.
- Riktig beliggenhet i forhold til kartets rutenett.
- Fullstendig innhold.

I praksis vil samordnet ledningskart først være realiserbart i nivå 3.

Kommentar til kapittel 10:

Det samordnede ledningskartet skal gi beskjed om hva som finnes i bakken og hvilken etat det tilhører. Derfor er det stilt krav både til relativ og absolutt nøyaktighet samt fullstendighet.

Nivået på dagens ledningskart tilfredsstillter ikke disse kravene. For enkelte etaters vedkommende kan nøyaktigheten være god nok, men som regel ikke for alle LK-etater innen samme område. Prioritering og framdrift vil også variere mellom etatene.

For å oppnå normens krav til nøyaktighet på ledningskartverket, må kartblad for kartblad gjennomgås. Metoden vil være avhengig av tilstanden, men det vil tildels bli behov for oppsøking, nymåling og overføring til nytt og riktig kartgrunnlag. Tidligere målinger må vurderes. Dette er forsøkt vist på trappeillustrasjonen i vedlegg 3.

Realiseringen vil være avhengig av tilgang på en felles geodatabase i samsvar med det øverste nivået - integrerte geografiske informasjonssystemer.

Sikkerhetsmessige forhold ved lagring av sensitive data i fellesdatabaser er ikke endelig utredet.

Dette er en av årsakene til at digitale fellesdatabaser ikke har blitt realisert i større utstrekning.

Avveining av brukerinteressene mot de sikkerhetsmessige aspektene må foretas i en gjennomgang av de enkelte etatenes sikkerhetsinstrukser.

Her er det behov for en helhetsbetraktning.

V E D L E G G 1:
TERMINOLOGI OG DEFINISJONER

TERMINOLOGI OG DEFINISJONER

Ledningstyper - hovedtyper av ledninger

VAR-ledninger (vannforsyning, avløp og renovasjon)

- o Vannledninger
- o Avløpsledninger
 - Spillvannsledninger
 - Fellesledninger
 - Overvannsledninger
- o Sjøpelsugeledninger

E-ledninger (energiforsyning)

- o Elektriske ledninger
 - Høyspenningsledninger
 - Lavspenningsledninger
- o Fjernvarmeledninger
- o Fjernkjølingsledninger
- o Oljeledning
- o Gateoppvarming
- o Gassledninger

Teleledninger (telekommunikasjon)

- o Fjernkabel (fjernnett)
- o Sambandskabel (nærnett)
- o Abbonentkabel (abbonent-nett)

Andre ledninger

- o Signalledninger
 - Brannvesen
 - Trafikkregulering
- o Kabel-TV
- o Irrigasjonsledninger (vanningsanlegg)

Definisjoner

Absolutt nøyaktighet:

Nøyaktighet i betydningen standardavvik i forhold til gitte punkter.

Basemateriale:

Materiale som brukes som underlag for pålegging av sjikt beregnet på kopiering, gravyre eller tegning.

Bildemålestokk:

Forholdet mellom et linjestykkes lengde i et flybilde og tilsvarende lengde i terrenget. På grunn av sentralprojeksjonen og høydeforskjellen i terrenget vil målestokken normalt variere innenfor et bilde. Bildemålestokken må derfor defineres som gjennomsnittlig.

Kartbladinnndeling:

Inndeling som viser de enkelte kartblad innenfor en kartserie.

Kartbladoversikt:

Figur som viser kartbladenes beliggenhet i forhold til hverandre.

Buesnitt:

Bestemmelse i grunnriss av et punkt ved å måle avstander mellom det søkte punkt og minst to kjente punkter.

DAK:

Dataassistert konstruksjon.

Database:

Digital informasjon som er strukturert for å lette lagring, gjenfinning og oppdatering.

Datafangst:

Arbeidet med å identifisere, samle og organisere data for senere behandling.

Detaljmåling:

Innmåling av detaljpunkt fra referansepunkt eller referanselinje.

Digital:

Data som er representert ved siffer (til forskjell fra analog)

Digitalisering:

Prosess for overføring til digital form ved hjelp av linjefølger eller scanner.

Digitale kartdata:

Kartinnhold som er posisjons- og temabestemt ved data på digital form.

Digital lagring:

Lagring av data på digital form.

Dobbeltbestemmelse:

Bestemmelse av dobbelt koordinatsett for et punkt utført ved to uavhengige målinger.

Dokumentasjon:

Beskrivelse av et objekt, tilstand eller hendelse, ofte som grunnlag for en beslutning.

EDB-lesbart medium:

Et medium hvor digitale data kan lagres og avleses, eks. diskett, magnetbånd, disk.

Egenskapsdata:

Tekniske og administrative data knyttet til ledninger og installasjon (i LK-sammenheng)

Etatssystem:

Brukersystem utviklet for å tilfredsstille en etats behov for EDB-behandling av etatsdata.

Fellesdatabase:

Mengde av data tilrettelagt i database for å tilfredsstille behovet for innsyn, bruk og utveksling av data mellom flere brukeretater.

Fil:

Mengde av dataposter som hører sammen og behandles som en enhet.

Format:

Ordning og representasjon av data på et EDB-lesbart medium.

Fotogrammetri:

Måleteknikk for å bestemme form, størrelse og beliggenhet til fotograferte objekter ved måling i bilder.

Geodata:

Stedfestet informasjon. Består av objektsidentifikasjon, data for stedfesting og egenskapsdata.

Geodetisk metode:

Brukt i normen som betegnelse på landmålingsmetoder i motsetning til fotogrammetri.

Geografiske Informasjonssystemer:

Systemer for EDB-behandling av geodata.

Geografisk Informasjonsteknologi:

Metoder og systemer for innsamling, bearbeiding, lagring, vedlikehold, distribusjon og presentasjon av geodata.

Geografiske data:

Brukt i normen om geodata som ikke er egenskapsdata.

GIS:

Geografiske Informasjonssystemer (digitale)

Gravitasjonsledning:

Høydefallsledning, brukt om VA-ledninger i normen.

GPS:

Global Positioning System - satellittposisjonering.

Grafisk skjerm:

Skjerm som viser data i todimensjonal grafisk presentasjon.

Gravyre:

Streker i farget sjikt på plastfolie.

Grunnkart:

Kart som er konstruert fra originalmålinger og kan danne grunnlag for avledning av kart i forskjellige målestokker. I normen brukt om kommunens hovedkartverk og økonomisk kartverk.

Grunnlagsnett:

Punkter i ett overordnet nett som utgjør grunnlag for beregning av nye punkter.

Grunnlagspunkt:

Utgangspunkt med gitte verdier brukt under beregning av nye punkter i et geodetisk måleopplegg.

Høydegrunnlag:

Utgangspunkt for høydebestemmelse.

Innmåling:

Bestemmelse av en detaljs beliggenhet i situasjon og høyde.

Instrumenthøyde:

Vertikal avstand fra stasjonens høyderefereansepunkt til instrumentets høyderefereansepunkt.

Inventering:

Oppsøking i terrenget, identifisering og avmerking på flybilde.

Kartnormen:

Norm for kart i målestokkene 1:250, 1:500, 1:1000, 1:2000 og kommunale oppmålingsarbeider.

Kommunalt detaljnett:

Fortetting av det kommunale hovednett. Fastmerkegrunnlaget for kommunens måle og stikningsarbeider. Punktene koordinater kan være bygget på landsnettet eller på eget grunnlag.

Konverterere:

Forandre representasjonen av data fra en form til en annen uten å forandre innholdet.

Koordinater:

Sett av tallverdier som definerer et punkts beliggenhet i koordinatsystemet.

Koordinatbestemmelse:

Prosedyre av måling og beregning for å få fram et punkts koordinater.

Kvalitetskode:

Tall eller bokstavkode for å angi nøyaktighet og troverdighet på koordinatverdier.

Ledning:

Alle typer rør, kabler og kanaler for transport av vann, olje, elektrisk strøm, elektroniske signaler m.v.

Ledningsdata:

Informasjon om ledninger bestående av geografiske data og egenskapsdata.

Ledningsfolie:

Kombinert tekst- og ledningsnettfolie.

Ledningskart:

Samkopi av grunnkart og ledningsfolie, evt. grunnkart, ledningsnettfolie og tekstfolie.

Ledningskartverk:

Et fellesnavn for alle numeriske og grafiske produkter som framstilles ved manuell og automatisert ledningskartlegging.

Ledningsnettbeskrivende punkt:

Punkt som ikke har annen funksjon enn å beskrive beliggenhet av ledning og ledningstrasé.

Ledningsnettfolie:

Folie med ledningsnett og installasjoners beliggenhet, rutenett og rammetekst.

Ledningstrasé

Den linje i terrenget som ledningsgrøften/tunnellen følger. En ledningstrasé kan representere flere ledninger og beskriver i slike tilfeller ikke de enkelte ledningers nøyaktige beliggenhet.

Middelfeil:

Synonymt med standardavvik, nøyaktighetsmål

Målestokk:

Angivelse av forhold mellom avstander på kartet og tilsvarende avstander i terrenget.

Målholdighet:

Et uttrykk for den stabilitet et materiale har i form og størrelse under ytre påvirkninger som f.eks. forandringer i temperatur, trykk, luftfuktighet m.m.

Nett:

System av punkter bundet sammen ved observasjoner, f.eks. vinkler, avstander og nivellement.

Nett av høyere orden:

Med nett av høyere orden menes i denne forbindelse Statens kartverk's trig.punkt-nett eller de kommunale hovednett.

Nivåinndeling:

Inndelingen av de ulike ambisjonsnivåene i normen.

Observasjoner:

Måledata innsamlet for stedfesting av punkter. **Orienteringspunkt:**

Grunnlagspunkt som tilsiktes for å bestemme orienteringsretning.

Overskytende målinger:

Antall målinger (vinkler og/eller avstander) ut over det antall som er nødvendig for entydig bestemmelse av et punkts beliggenhet.

Pilhøyde:

Største avstand mellom målebånd og en tenkt linje mellom målepunktene (nedhengskorreksjon).

Polygonpunkt:

Grunnlagspunkt i det kommunale hoved- og detaljnettet.

Presentasjonsregel:

Parametersett som styrer symbol, strektykkelser, farger osv. ved uttegning av innholdet i en kartdatabase.

Rammetekst:

Beskrivende tekst i kartbladrammen (f.eks. tegnforklaringer, kartbladets navn og betegnelse i kartbladinnndelingen, betegnelse på nabokartblad, rutenettskoordinater m.m.)

Relativ nøyaktighet:

Nøyaktighet i koordinatdifferansene mellom to punkter i et nett, kart eller lignende.

Reproduksjon:

Den grafiske bearbeiding av kartmaterialet til den endelige kartografiske presentasjonsform og framstilling av de endelige reproduksjonsoriginaler for trykking/kopiering av kartet.

Rissefolie:

Folie med et gravyresjikt.

Samkopi:

Kombinasjonen av to eller flere deloriginaler fra foliesepareert kartmateriale.

Samordnet ledningskartverk:

Samkopi av grunnkart og alle ledningsetatenes samordnete traséfolier.

Samordnet traséfolie:

Ledningsnettfolie redigert for sammenfotografering med tilsvarende folie fra andre ledningsetater.

Scanner:

Digitaliseringsinstrument for automatisert overføring av kart til digital form i rasterformat.

Standardavvik:

Teoretisk middelfeil.

Standardisering:

Omforent regelsett for å sikre felles forståelse og behandling av samme type oppgave eller samme type data.

Stedfestet informasjon:

Består av objektsidentifikasjon, data for stedfesting og egenskapsdata. Se Geodata.

SOSI:

Samordnet opplegg for stedfestet informasjon. Norsk standardformat for digitale geodata.

Temabærere:

Punkt i ledningsnettet hvor det tilknyttes temakode eller egenskapsdata.

Temakoding:

Tilordning av kode for nærmere forklaring på hva et punkt, linje eller flate representerer.

Tekstfolie:

Folie med ledningsinformasjon dvs. snitt, dimensjoner, kapasiteter.

Utmål:

Horisontalt lengdemål fra en detalj som er avsatt på grunnkartet, til det søkte punkt på ledningen.

Vektor:

Linjestykke med lengde og retning definert ved start- og slutt punkt.

Økonomisk kartverk:

Kartverk som dekker kart i målestokkene 1:5 000 - 1:10 000. Kartene nedfotograferes ofte fra 1:5 000 til 1:10 000 og 1:20 000 eller fra 1:10 000 til 1:20 000.

V E D L E G G 2:

KOORDINATAKSESYSTEM OG

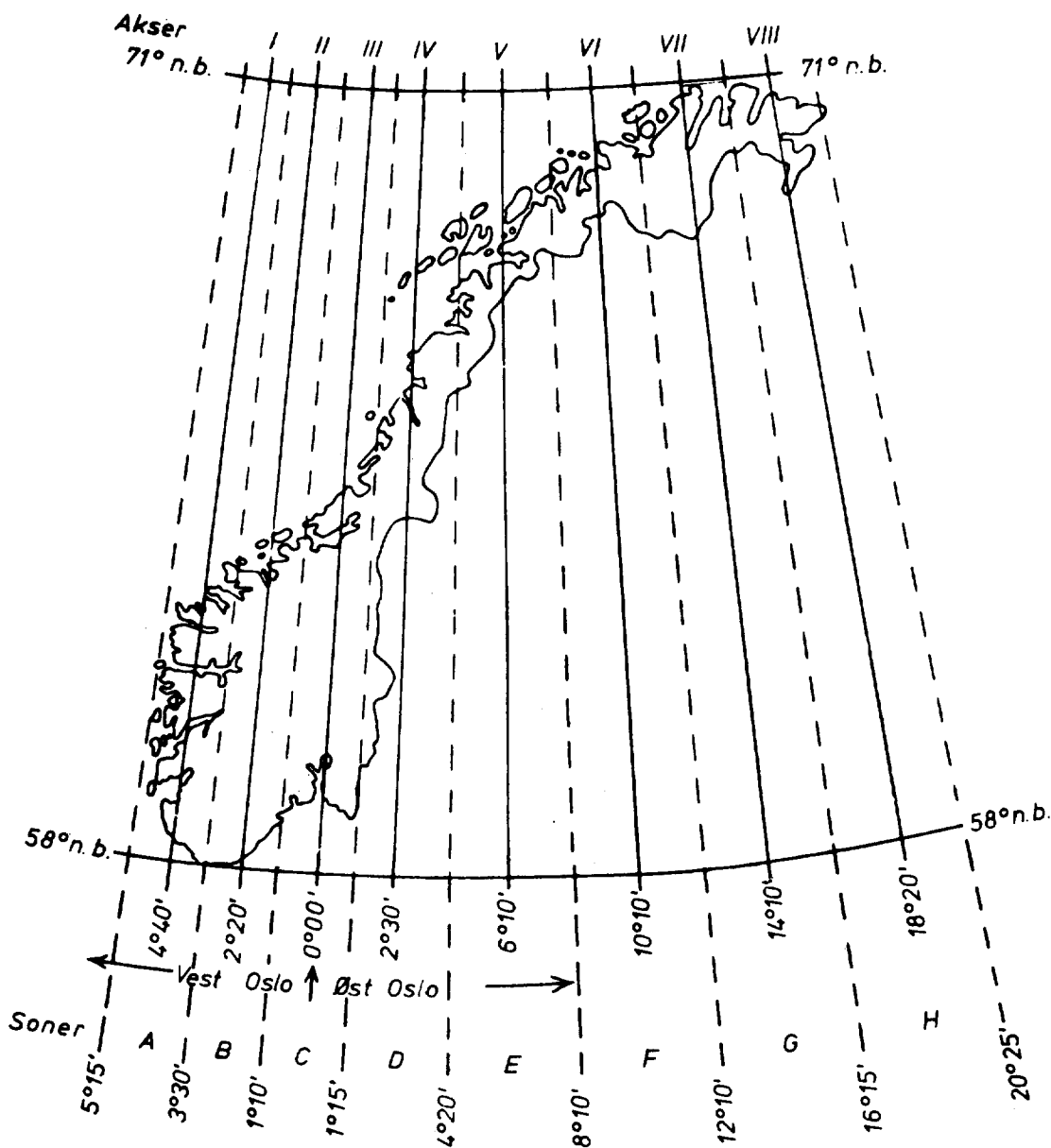
KARTBLADINDELING

KOORDINATAKSESYSTEM OG KARTBLADINNDELING

Landets offisielle koordinatakse- og kartbladssystem er beskrevet i Norsk Standard 4200.

Aksesystem og null-plan

Teknisk-økonomiske kart fremstilles i rettvinklet aksesystem og bør være tilknyttet landets offisielle koordinatakse-system. Høydebestemmelse bør baseres på landets offisielle høydegrunnlag. Det skal angis hvilke system kartet er tilknyttet, f.eks. Koordinatsystem Oslo Kommune, NGO's triangulering 1964, Lokalt middelvann osv.

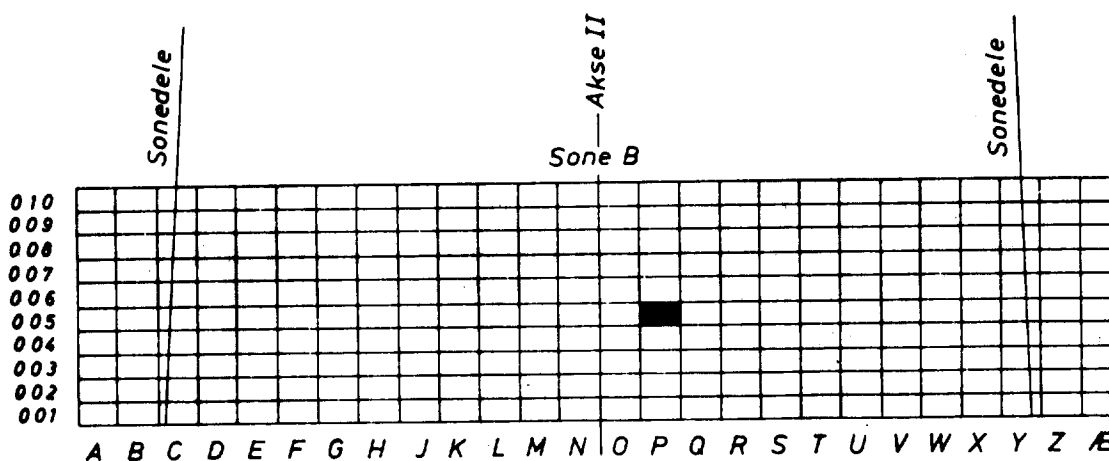


Kartbladssystem. Kartbladenes inndeling, formater og betegnelser

Landssystemet for kartbladinndeling bygger på det offisielle koordinataksesystemet og omfatter 8 soner.

Utgangsenheten i systemet er et kartblad i målestokk 1:10 000 med format 480 mm x 640 mm netto. Hovedinndeling og betegnelser vist i egen figur.

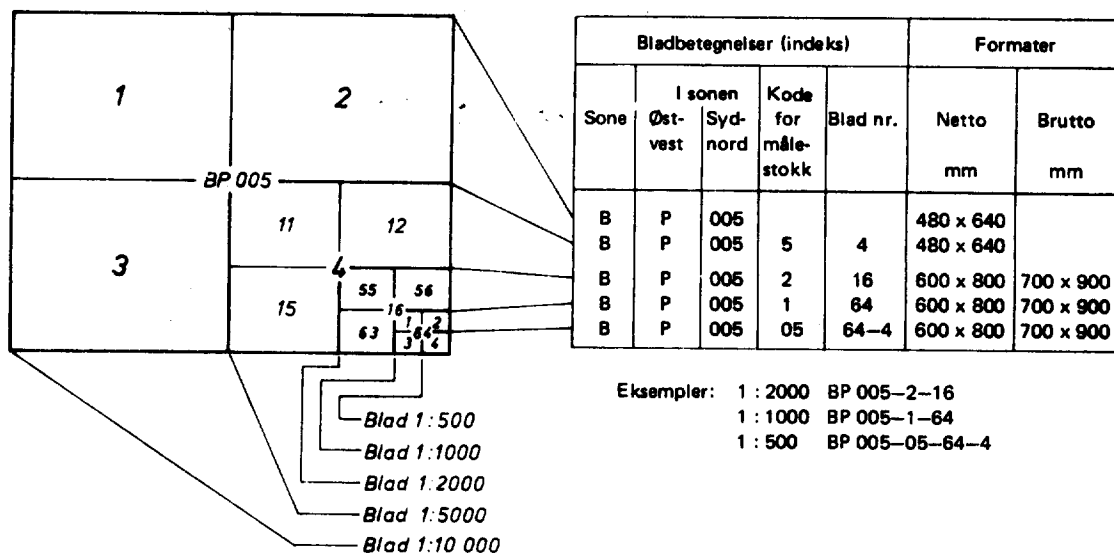
Første kartblad nord for 58 °n.b. (origo) nummereres 001, andre kartblad 002 osv., med voksende nummer fra syd mot nord. I vest-øst retning gis betegnelsen med bokstaver i alfabetisk orden. Bokstavene N og O faller alltid på hver sin side av akse. Dette bestemmer bokstavbetegnelsene på henholdsvis de vestre og østre kartblad i sonen. Bokstaven I brukes ikke.



Utgangskartbladet i målestokk 1:10 000 inneholder et helt antall kartblad i de øvrige standardiserte målestokker. Utgangskartbladets betegnelse inngår som indeks i kartbladbetegnelsen for kart i de øvrige målestokker. Den videre betegnelse av disse kartblad lokaliserer kartbladet innen utgangsenheten.

For kart i målestokkene 1:2000, 1:1000 og 1:500 skal netto kartformat være 600 mm x 800 mm. Dette medfører at utgangskartbladet inndeles slik:

- 16 (4 x 4) kartblad for målestokken 1:2000
- 64 (8 x 8) kartblad for målestokken 1:1000
- 256 (64 x(2 x 2)) kartblad for målestokken 1:500



Lokale kommunale systemer

Flere kommuner har både lokale koordinatsystemer og kartbladinndelinger. Ofte følger kartbladinndelingen den offisielle inndelingen, men det nyttes lokale betegnelser.

Problemer oppstår i grensen mellom to systemer. Som regel faller ikke kommune og kartbladbegrensning sammen.

Støter man på problemer i overgangen mellom to systemer bør oppmålingsvesenet i kommunen eller fylkeskartkontoret kontaktes for råd.

VEDLEGG 3:
ORGANISERING AV ARBEIDET MED
LEDNINGSKARTVERK

ORGANISERING AV ARBEIDET MED LEDNINGSKARTVERK

Normen beskriver kravene til innmåling, beregning, tegning og lagring av data om ledningsnettet. Dette kapittelet inneholder enkelte råd om hvordan selve prosessen med etablering av ledningskartverk bør angripes og organiseres.

Iverksettingsplan

Arbeidet med ledningskartverk er en viktig oppgave og bør vurderes i sammenheng med etatens øvrige virksomhet. Det primære vil være å ha ledningsinformasjonen tilgjengelig for etatens egne planleggings- og driftsoppgaver. Igangsetting av arbeid med ledningskartverk vil kunne få innflytelse på andre etaters prioritering og kan skape grunnlag for samarbeid om måling og fellesbruk av utstyr og ressurser.

Iverksettingsplanen kan inneholde følgende elementer

- målsetting
- ressursbehov - eget personell vs. konsulent
- teknologivalg
- geografisk prioritering
- status og planer vedr. grunnkart
- omfang av registreringene
- ambisjonsnivå
- framdriftsplan
- kostnader
- utvikling av datamodell
- plan for kompetanseutvikling

Det er viktig at etatsledelsen engasjerer seg i prosessen og er med på drøfting av den overordnede målsetting med arbeidet. Bruk tid på å tenke gjennom ambisjonsnivået.

Registrere nyanlegg

Ledningskartlegging er ikke en engangsoppgave. Nye anlegg bygges, ledninger legges om eller avdekkes slik at det kan foretas nøyaktigere innmåling. Derfor er det viktig å etablere rutiner for løpende registrering og innmåling av endringer i starten slik at det ikke skapes nytt etterslep.

Før det settes i verk et omfattende arbeid med systematisk registrering av eksisterende anlegg, bør alle nye anlegg løpende registreres og behandles etter normen med det ambisjonsnivå man velger.

Nivåene er lagt til rette slik at kartverket ikke forringes over tid.

Dokumentere eksisterende anlegg

Bruksverdien av ledningskartet øker drastisk ved at alle ledninger er registrert innenfor et geografisk område. Det vil derfor være behov for å dokumentere eksisterende anlegg etter de retningslinjer normen trekker opp.

Dette arbeidet vil omfatte en systematisering av foreliggende kart, tegninger og skisser med en vurdering av kvalitet.

Basert på kravene i normen rekonstrueres ledningsnettet i standard kartbladformat. Der det finnes kart med nye anlegg brukes disse i rekonstruksjonen.

Dette kartverket kan om ønskelig vedlikeholdes grafisk sammen med nyinnmålte anlegg.

Omfanget og beliggenhet av nye anlegg vil være en av de faktorene som påvirker prioriteringen av arbeidet med å dokumentere eksisterende nett.

Konvertere til digital form

Mange vil benytte geografisk informasjonsteknologi i arbeidet med ledningsinformasjonen.

Når eksisterende anlegg er systematisert og rekonstruert etter normen, er det mulig å konvertere ledningsnettet til digital form og etablere en strukturert database.

Normen tar for seg den geografiske beskrivelsen av ledningsnettet. Etatene vil ofte ha behov for å registrere egenskapsdata som ikke er hensiktsmessig å presentere på ledningskartverket.

I nivå 2 legges det opp til en kobling mellom geografiske data og egenskapsdata i etatssystem.

Det er som regel riktig å registrere anleggene selv om nøyaktigheten kan være tvilsom i gammelt materiale.

Ved konvertering av det manuelle kartverket er det derfor vesentlig å kvalitetskode data.

Et praktisk poeng er å markere de punkter på ledningstraseen hvor de originale utmålene er tatt. I disse punktene vil nøyaktigheten være bedre enn på traseen for øvrig.

Kvalitetsforbedring

Så lenge det er bevissthet omkring kvaliteten på det som registreres, er det som antydnet viktigere å registrere enn å utelate "unøyaktige" data.

På et senere stadium kan kvaliteten forbedres ved å sortere ut de dårligste registreringene og for eksempel lytte disse opp for ny innmåling.

Etatssystemer

Etter konvertering til digital form er den geografiske beskrivelsen etablert på databaseform i nivå 1.

Uavhengig av geografi kan etaten ha registrert egenskaper som det på et gitt tidspunkt er ønskelig å koble med geografiske data for valgfrie rapporter og grafiske presentasjoner.

Etatssystemene innføres etter behovet i den respektive etat og med den utstyrløsning som finnes mest formålstjenlig.

Det er viktig at data fra etatssystemet kan transporteres til andre system ved SOSI som overføringsformat.

Fellesdatabase i et integrert GIS

Nytteverdien av digitale data øker ved flerbruk av datagrunnlaget. Ut fra dette er det ønskelig å få tilgang på data av felles interesse.

I denne prosessen er det viktig å få til et samspill mellom etatssystem og fellesdatabase. Behovet for koordinering må tilfredsstilles ved å sette krav til dataorganiseringen. Hver enkelt etat må velge sine løsninger og framdrift uten å være for mye bundet av koordineringshensyn og overordnede pålegg. Til gjengjeld fører dette til strenge krav om standardisering av data. På dette stadiet er det mulig å realisere samordnet ledningskart i praksis.

Bruk veiledningsapparatet

Statens kartverk har forvaltningsansvar for denne normen og sitter med oversikt over hvem som kan gi råd i de ulike fasene og overfor de forskjellige etatene.

Det er en omfattende prosess å gjennomføre nødvendig opprustning av ledningskartverket.

Det beste rådet er å gå trappa trinn for trinn.

