

Norm for VA-LEDNINGS- KARTVERK

Versjon 2.0 ● Desember 1993

Ansvarlig enhet i Kartverket: Regionaldivisjonen
Statens kartverk

Første gang utgitt oktober 1983
(versjon 1).

Henvendelser kan rettes til: Regionaldivisjonen
3500 Hønefoss
Telefon 32 11 81 00
Telefax 32 11 83 87

I versjon 2 er strukturen i normen
endret med vekt på nivåinndeling og
tilrettelegging for bruk av EDB.
SOSI-FKB-ledning er lagt til grunn.

Henvendelser kan også rettes til de enkelte
fylkeskartkontorene.

Til salgs i Kartverket, også fylkeskartkontorene,
samt Kommuneforlaget.
Pris kr. 130,-.

Norm for VA-ledningskartverk gir retningslinjer for etablering av ledningskart for VA-sektoren, beskriver standarder og definerer ulike produktnivåer. Det er lagt vekt på definisjoner og koding av data, som er tilpasset andre ledningsleggende etater via SOSI-FKB-ledning.

Normen omfatter også kvalitetskontroll og -sikring av data.

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

Norsk Kommunalteknisk forening, Norges Karttekniske Forbund, Norsk VA-verksforening, Statens forurensningstilsyn og Oslo Vann- og Avløpsverk har vært konsultert under utarbeidelse av normen, og anbefaler at den tas i bruk av VA-etatene.



STATENS KARTVERK

Innhold

0 Innledning	6
0.1 Behovet for ledningskart	6
0.2 Målsetting med normen	7
0.3 Målgruppe	8
1 Lov og forskriftsgrunlaget	9
1.1 Normens status	9
1.2 Tilgrensende lover/forskrifter/normer og norske standarder	9
2 Registrering av data	10
2.1 Definisjoner	10
2.2 Klassifisering	10
2.3 Krav til registrering	11
2.4 Metodikk	12
3 Geografisk stedfesting	14
3.1 Definisjoner	14
3.2 Referansesystem	14
3.3 Krav til stedfestingen	14
3.4 Metodikk	16
4 Bearbeiding	17
4.1 Definisjon av nivå	17
4.2 Krav til bearbeiding på de ulike nivå	19
4.3 Metodikk	20
5 Presentasjon	21
5.1 Krav til sluttproduktet	21
5.2 Bruk av farger og symboler	24
5.3 Generalisering av innholdet	24
5.4 Krav til bakgrunnskartet	25
5.5 Metoder for framstilling	26
5.6 Krav til programvare som skal godkjennes til ledningskartprod.	26
6 Arkivering	27
6.1 Generelle krav til arkivering	27
6.2 Manuelle arkiv	27
6.3 EDB-basert arkivering	27
6.4 Gradert informasjon	28
7 Datautveksling	28
7.1 Generelle krav	28
7.2 Krav til utvekslingsformat	28
8 Rapportering	29
8.1 Behov	29
8.2 Krav til rapport	29

VA-NORM
versjon 2.0

STANDARD

Tillegg

A) Definisjoner og terminologi	30
B) Skjema for registrering av objekter	34
C) Innholdskoding	39
D) Regler for bruk av symboler og farger	43
E) Regler for påføring av tekst	46
F) Skjema for registrering av driftshendelser	47
G) Koding av driftshendelser	49
H) Eksempel på utforming av ledningskart	52
I) Eksempel på organisering i kommunene	53
J) Bruk av konsulent til etablering av ledningskart	55

Forord

Norm for VA-ledningskartverk ble opprinnelig utgitt i 1983. Normen bygde på Miljøverndepartementets NORM FOR LEDNINGSKARTVERK fra 1982. Normen ble utarbeidet av et bredt sammensatt fagutvalg.

NORM FOR LEDNINGSKARTVERK ble revidert i 1991. I tillegg er det satt i gang et arbeid med å lage en spesifikasjon for SOSI-format og Felles Kart Database (FKB) for ledningskart, FKB-ledning. FKB-ledning skal dekke fagområdene V/A, EL og TELE og vil derfor være basert på endel fellestrekk mellom disse fagområdene.

I tillegg til dette materialet foreligger det endel publikasjoner som er benyttet under dette revisjonsarbeidet. Vi finner her spesiell grunn til å nevne: NTNf's Brukerrapport 5b/87: Planlegging av drift, vedlikehold og fornyelse av ledningsnettet for vann og avløp og VA-Norm for Oslo Vann- og avløpsverk (1992). Videre er det tatt hensyn til rutiner som er i alminnelig bruk i dette arbeidet, samt kodeverk og registreringsrutiner som benyttes av de dominerende norske programsystemer for ledningskartverk (MIVAREG og VA-LEKA).

Ansvar for utarbeiding av NORM for ledningskartverk, herunder bransjenormer som denne Normen, er nå tillagt Statens kartverk. Kartverket har ledet dette arbeidet og er ansvarlig for utgivelsen av normen. Det er oppnevnt et fagutvalg som har deltatt aktivt i utarbeidelse av Normen. Utvalget har hatt følgende sammensetning:

Jan S. Grimstad, Statens kartverk

Bjørn Aurebekk, Kristiansand kommune, NKTF

Amund Bø, NORVAR

Sveinung Jørundland, Risør kommune, KS/NKF (Ole Petter Preståsen
Bærum kommune fr 010193 pga sykdom)

Mette Sunde, Oslo Vann og Avløpsverk

NORGIT-senteret AS er engasjert som konsulenter for å bistå utvalget med revisjonsarbeidet. Dette arbeidet er utført av:

Roy Hamre Jakobsen (prosjektleder) og

Helge Wangen, Norsk Informasjonsteknologi (NIT)

Det er under revisjonsarbeidet spesielt lagt vekt på:

- Å identifisere innarbeidede rutiner og kodeverk som bør søkes beholdt
- Konsekvensene ved overgang fra manuelle system til EDB-baserte system
- Foreliggende Normer og spesifikasjoner
- At Normen skal være tilpasset både de som arbeider med tradisjonelle framstillingsmetoder, de som tar i bruk moderne teknologi for framstilling og de som vektlegger etableringen av et geografisk informasjonssystem.

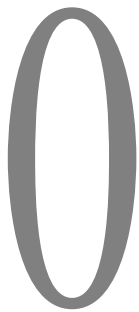
Dette revisjonsarbeidet har derfor i liten grad vært bundet til Normen fra 1983. Hovedbegrunnelsen for dette er at en nå har sett ledningskartverket som en viktig del av et geografisk informasjonssystem i tillegg til at det også skal kunne være et rent grafisk produkt.

Det ble under dette revisjonsarbeidet klart at de klassifiseringer og termer som er benyttet i FKB-ledning, som i stor grad er basert på EL og Tele, ikke er like tilpasset VA-bransjens behov. Utvalget har valgt å bruke klassifiseringer som er vanlig benyttet i V/A-bransjen og forutsetter at de endringer dette medfører i forhold til FKB-ledning, blir tatt opp i revisjonen av denne. Utvalget har dog i størst mulig grad tilpasset seg logikken som er innført i FKB-ledning.

VA-NORM
versjon 2.0

STANDARD

Norm for VA-ledningskartverk



0 Innledning

0.1 Behovet for ledningskart

Behovet for ledningskart er godt dokumentert i flere utredninger og publikasjoner, og for Vann og avløpsnettets vedkommende har vi hentet sitater fra noen av disse, og henviser samtidig til de samme publikasjonene for mere utfyllende informasjon.

* **SFT-publikasjon, TA-658**

Fra publikasjonens punkt 4.1 «Generelle krav til drift og vedlikehold» siterer vi følgende:

Drift og vedlikehold skal planlegges og gjennomføres slik at transportsystemet til enhver tid oppfyller de funksjoner og øvrige mål som er angitt for anlegget. Dette innebærer at akutte problem må kunne løses hurtig. Feil som medfører utslipp av råkloakk skal være rettet senest 24 timer etter at feilen ble oppdaget eller varslet. For pumpestasjoner i serie, skal det utarbeides plan for hvilke overløp som skal tre i funksjon om en av stasjonene settes ut av drift. Man skal gjennom forebyggende tiltak søke å hindre at problemer oppstår. For å unngå at transportsystemet forfaller, må det planlegges og gjennomføres nødvendige fornyelsestiltak.

For å være i stand til å oppfylle målene må man ha god kjennskap til transportsystemet. Uten det er det ikke mulig å drive forebyggende arbeid eller i tide foreta fornyelser.

Dersom det ikke foreligger ledningskart må dette utarbeides. Fysiske data som geotekniske forhold, fall på ledninger, byggeår, materialbruk, dimensjoner og kapasiteter, data om anleggenes tilstand og andre data fra drift og vedlikehold registreres ved hjelp av edb eller manuelt. Registeret skal holdes ajour.

* **NTNFs brukerrapport 5b/87**

I denne rapporten henvises det mange steder generelt til at ledningskart og opplysninger om ledningsnett er en forutsetning for å kunne drive nettet på en teknisk/økonomisk optimal måte. Vi har valgt et sitat fra innledningen som følger:

- Hvordan få mest mulig igjen for pengene?

Skal en klare å frigjøre midler til økt fornyelsestakt på ledningsnett, er det

imidlertid nødvendig å sette inn tiltakene der en får mest igjen for pengene. Hvordan gjør en det ?

Løsningen på dette problemet ligger i:

- Bedre organisering av de opplysningene en allerede har eller lett kan skaffe seg om ledningsnettet.
- Bedre metoder for planlegging av drift, vedlikehold og fornyelse av nettet.

Disse 2 punktene er kjernen i veilederen.

* **Konsekvens av manglende kart**

Som det fremgår av de to ovenforstående punktene vil konsekvensene av manglende kart og informasjon om ledningsnettet kunne medføre dyrere drift og vedlikehold av ledningsnettet enn om man hadde nødvendig informasjon tilgjengelig.

Når vi vet at det totalt i Norge er ca 55.000 km med vann- og avløpsledninger, og at gjenanskaffelsesverdien er på ca 100 milliarder kroner er det store verdier som forvaltes. Når det i tillegg årlig brukes 3 -4 milliarder til nyanlegg, drift, vedlikehold og fornyelse burde potensialet for besparelser være store ved bruk av et godt ledningskartverk.

* **Behovet for ledningskart i et kommunalt informasjonssystem**

Ledninger, kabler og rør hører naturlig med i forvaltningen av kommunal informasjon. Ved byggemeldinger og andre utbyggings- og planleggingsfaser er informasjon om tilgang på vannforsyning og muligheter for avløp ofte helt avgjørende for om prosjektene er teknisk og ikke minst økonomisk gjennomførbare. Sammen med grunnkart og eiendoms-/ og planinformasjon er ledningsinformasjon helt sentral informasjon i et kommunalt og interkommunalt informasjonssystem.

* **Erfaringer fra andre nordiske land**

I de andre nordiske land fokuseres det mye på oppbygging og bruk av ledningskart og informasjon knyttet til ledningsnettet. Samordning med andre ledningsleggende etater og behovet for bedre oversikt over risikoledninger for å kunne planlegge utbedringer og fornyelser, er i hovedtrekk motiveringen for å bruke ressurser på oppbygging av et godt ledningskartverk.

0.2 Målsettinger med normen

Målsettingen med denne norm har vært følgende:

* **Gi retningslinjer for etablering av ledningskart for V/A-sektoren**

Normen skal gi retningslinjer for etablering av ledningskart. Dette innebærer at en har eksempler på skjema for ulike registreringsarbeid og viser eksempler på ferdige produkt. Videre er det vist til aktuelle rapporter mv.

Retningslinjene skal i størst mulig grad bidra til økt effektivitet ved at det etableres standardiserte arbeids- og produksjonsrutiner. Skjema og eksempler er i størst mulig grad tillagt bilagene. Endringer i arbeids- og produksjonsrutiner vil derfor kunne fanges opp ved revidering av tilleggene.

* **Beskrive standarder**

I denne Norm beskrives følgende standarder for ledningskart V/A:

- Symbolbruk for punkt- og linjesymbol
- Teksting
- Fargebruk
- Generalisering
- Innholdskoding

Normen må behandle både tradisjonell ledningskartlegging med manuelt tegnede kart, kart framstilt ved EDB-basert verktøy og Geografiske Informasjons System.

* **Definere ulike produktnivå:**

Nivåinndelingen fra Norm for ledningskart videreføres. Dette gjør at en kan nytte Normen ved kontraktsinngåelser og vise til et bestemt nivå. Vi anbefaler at en i stor grad klarer å sette klare krav til det enkelte nivå og at nivådelingen skal skille mellom trinn i anvendelsen av ledningskartet. Vi har definert de enkelte nivå utfra følgende forutsetning:

Nivå 0:

Det skal foreligge et grafisk ledningskart

Nivå 1:

En kan nytte data på nivå 1 til å produsere et ledningskart ved bruk av EDB-basert utstyr. Ved å benytte programvare som tilfredsstiller denne Normens krav, skal det grafiske produkt tilfredsstille de krav som er satt til symboler, tekst og farger i denne Norm.

Nivå 2:

Dataene skal foreligge på en slik måte for at de kan nyttes av et etatsbasert GIS.

Nivå 3:

Dataene skal foreligge i en slik form at de kan nyttes et GIS som er felles for flere etater. Dette kan skje ved at en har etablert rutiner som automatisk trekker ut fellesdata av et etatsbasert GIS.

Detaljerte krav til de enkelte produktnivå er gitt i kap 5.

* **Sette krav til de som utarbeider programvare for produksjon av ledningskart**

Normen kan nyttes til å definere krav en skal sette til programvare for at den skal oppnå godkjenning for produksjon av ledningskart. En slik godkjenning må differensieres mellom ulike produktnivå.

* **Normen skal ha nødvendig fleksibilitet**

Den teknologiske utviklingen går raskt og en bør i størst mulig grad fokusere på målene. Målene defineres som:

- Produktets funksjonalitet
- Produktets kvalitet
- Kvaliteten på dokumentasjonen

0.3 Målgruppe

Normen er rettet mot følgende målgrupper:

- * Etater og selskaper som har ansvar for forvaltning og drift av VA-anlegg.
- * Alle som har ansvar for og alle som arbeider med kartlegging og registrering av V/A-anlegg.
- * Alle som forestår utvikling av EDB-baserte verktøy for framstilling og forvaltning av ledningskart og/eller geografiske informasjonssystem.
- * Utgivere av retningslinjer og publikasjoner innenfor dette fagfeltet.

1 Lov- og forskriftsgrunnlaget

1.1 Normens status

Normens bestemmelser er ikke formelt forankret i lov- og forskriftsverk. Generelt må reglene oppfattes som anbefalte retningslinjer, men den kan nyttes som et juridisk dokument ved kontraktsinngåelser. Normen bygger på «Norm for Ledningskartverk» og har status som en etatsnorm for V/A-sektoren. I forbindelse med tildeling av offentlige støtteordninger, kan denne delen av Normen nyttes som kravspesifikasjon til de produkter som skal utarbeides.

Det er et mål at Normen skal bli en «de facto» standard, og ledningseiere anbefales i størst mulig grad å nytte denne Normen som grunnlag ved opprettelse og vedlikehold av sitt ledningskartsystem.

1.2 Tilgrensende lover m. v.

Følgende lover, forskrifter, normer og norske standarder ansees å inneholde opplysninger som utfyller bestemmelsene i denne norm:

- Forurensningsloven
- Arbeidsmiljøloven
- Drikkevannsforskriftene
- Norm for ledningskart
- Norm for kart i store målestokker og kommunale oppmålingsarbeider
- NS 3039 (karttegn og tegnesymboler)
- NS 1403 (bokstaver og tall)

1

VA-NORM
versjon 2.0

STANDARD

2 Registrering av data

2.1 Definisjon

Med registrering forstås en her innsamling av data for å få ledningsnett med tilhørende objekt entydig geografisk stedfestet, samt nødvendige data for å beskrive anleggets tilstand, virkemåte og konstruksjon.

Fysiske data om ledningsnett kan lagres som opplysninger på et ledningskart, eventuelt at de i tillegg lagres i en database. Informasjon om drift, vedlikehold og fornyelse kan på tilsvarende måte ivaretas i en database eller manuelt arkiv som da sammen med de fysiske data danner «informasjonssystemet» over ledningsnett.

2.2 Klassifisering

Med klassifisering mener vi å beskrive de forskjellige elementene som inngår i en komplett kartlegging av ledningsnett.

* **Geografiske data**

Dette er data som stedfester anlegget. Kravene til geografisk stedfesting er omtalt i kapittel 4.0. Stedfestingen omfatter de aller fleste elementer, og kan beskrives med x-y og z verdier, utmålt fra kartobjekter eller avstander f.eks mellom kummer.

* **Konstruksjonsdata.**

Dette er anleggets statiske eller konstante fysiske data som karakteriserer ledningsnettets form, dimensjoner, materialtyper, rørtyper, skjøttypen, armatur, alder og tilstand på ledningsnett.

* **Driftsdata.**

Driftsdata er parametre som har betydning for drift og vedlikehold av de fysiske anleggene. Med dette menes opplysninger om ledningsbrudd, kloakkstopper, rensking, spyling, TV-inspeksjons-data, reparasjoner, lekkasjeundersøkelser, rehabilitering, fjerning av røtter mm. Som en del av driftsdataene kommer også data om ledningsnettets innvendige kvalitet, årsak til hendelser på nettet, som f.eks ytre belastninger av forskjellige slag.

* **Prosessdata.**

Prosessdata beskriver hva som skjer med vannet, avløpsvann eller rent vann, inne i røret/kummen. Data om trykk, trykkstøt, hastighet, kapasitet, forurensingstransport og kjemiske parametre.

* **Økonomiske data.**

Økonomiske data er i tillegg til anleggskostnader, informasjon, alle kostnader knyttet til forvaltning, drift og vedlikehold av ledningsnett.

* **Andre betegnelser.**

Egenskapsdata/attributtdata er det samme som driftsdata+konstruksjonsdata.

Systemtekniske data er det samme som konstruksjonsdata+prosessdata.

Funksjonsdata er deler av driftsdata som beskriver styrke, tetthet, holdbarhet og transportevne.

2.3 Krav til registrering

Registrering av data er et stort og tungt arbeid hvis man har som målsetting å samle all informasjon samtidig. Vi vet at noen data kan være viktigere enn andre med hensyn på kost/nytteforhold, noe vi vil forsøke å beskrive nedenfor. Disse beskrivelsene er uavhengig av kravene gitt i beskrivelsene av nivå 0 til nivå 3. Dette fordi det i de aller fleste tilfellene vil være aktuelt å registrere alt innhold som er anbefalt med skal selv på nivå 0. For høyere nivåer vil nøyaktighet på blant annet stedbestemmelse og registrering av driftsdata være den primære forskjellen mellom nivåene.

* **Data som skal registreres.**

Ut fra ovenfornevnte anbefaler vi at alt nevnt under konstruksjonsdata skal registreres på alle nett-typer inkl. private stikkledninger:

* **Felles for alle type ledninger:**

- anleggets beliggenhet	Eks: Gate, park, jorde
- dimensjoner	300 mm
- materialtyper	PVC
- anleggsår	1989
- status	Eksisterende
- tilstand på ledningsnett	
- ledningshøyde	
- stedfeste kummer	
- stedfeste ledninger	

* **Spesielt for vannledningsnett:**

- ventiler (stengeventiler, reduksjonsventiler, brannventiler, lufteventiler, tilbakeslagsventiler, skille trykksoner).
- trykkmålere
- mengdemålere
- brannhydranter
- utvisere, med og uten ventil
- stedfeste trykkøkere
- stedfeste basseng
- stedfeste vannrenseanlegg
- utspylere

* **Spesielt for overvannsledningsnett:**

- bekkeinntak
- utløp
- fallretning
- stedfeste sluk og sandfang

* **Spesielt for spillvann:**

- ledningstype, selvføll, pumpeledning eller spillvann under trykk (dykkerledning)
- fallretning
- stedfeste pumpestasjoner
- stedfeste fordrøyningsbasseng
- stedfeste renseanlegg
- stedfeste utslippspunkter fra overløp og renseanlegg
- stedfeste septiktank
- stedfeste oljeutskiller

- * **Kummer:**
 - stedfesting med kumnr.
 - kumtype
 - alder
 - materiale
 - mellomdekk
 - diameter, lengde/bredde

- * **Driftsdata:**
 - beskrivelse av hendelsen
 - følgeskader
 - skadeårsak
 - tilstand
 - hva ble gjort
 - anbefalinger

- * **Data som bør registreres.**

Ut fra det som er definert som «skal registreres» blir resten som er definert under driftsdata å betrakte som temaer som bør registreres. Men selv under dette punktet må man være oppmerksom på, og kritisk til om i hvilken grad og hvor ofte man har behov for en type informasjon. Spesielt må man være oppmerksom på dette ved bruk av edb-baserte systemer, slik at ikke feks all informasjon fra en TV-inspeksjon legges inn i en felles ledningsinformasjonsdatabase.

- * **Unntaksbestemmelser**

Skal det gjennomføres spesielle prosjekter f.eks knyttet til forvaltning, drift eller fornyelse, kan det være aktuelt å registrere ytterligere informasjon om nettet da man ved hjelp av edb-verktøy kan foreta totale analyser og lettere utarbeide flere alternativer med tiltak.

2.4 Metodikk

- * **Registreringsmetoder**

Det vil være et antall forskjellige metoder for å registrere geografiske data, konstruksjonsdata, driftsdata og prosessdata.

- * **Geografiske data**

Vedrørende geografiske data er registreringsmetodene omtalt i et eget punkt under KAPITTEL 4: Geografisk stedfesting.

- * **Konstruksjonsdata**

Konstruksjonsdata kan deles inn i 2 kategorier hva angår tilgjengelighet:

Nye anlegg: der foretas registrering på byggeplassen i kombinasjon med at planleggingsdokumentene kan legges til grunn. Der objekter er nedlagt utenfor kum er det viktig at registreringene blir gjort før grøftene gjenfylles.

Eksisterende anlegg hvor det må innhentes informasjon «i felten»: Der det ikke foreligger god nok dokumentasjon om anlegget, må det foretas registreringer ute i marka. Dette kan gjøres ved at det tegnes skisser av kummene og manuskript av nettets struktur, med bruk av f.eks fargestoffer der det er vanskelig med sikkerhet

å fastslå forbindelse mellom kummene. Alternativ, eller som et tillegg til skissene bør det tas et fargefoto av hver kum som oppbevares sammen med den øvrige dokumentasjonen.

* **Driftsdata**

Metodene for registrering av driftsdata vil kunne være mangeartet fra TV-inspeksjoner og til daglige driftsrutiner. Til å ta vare på og systematisere driftdataene er det i **NTNFs brukerrapport 5b/87** (planlegging av drift, vedlikehold og fornyelse av ledningsnett for vann og avløp) utarbeidet en eksempelsamling på datafangst, og vi anbefaler at «skjema type B1» i den nevnte brukerrapporten blir benyttet til registrering av driftsdata.

* **Koding av objekter**

Ved innsamling av data er det viktig at de forskjellige formene for objekter er kodet på en entydig måte med hensyn på lagring i edb-baserte kart eller egenskapsdatabaser. Det er viktig at de kodene som velges til enhver tid ikke er spesielle i forhold til en system-leverandør, men er i tråd med den eller de standardene som til enhver tid gjelder.

Der det benyttes andre teknikker enn koder for innlasting av informasjon i en database, er det viktig at datasystemene selv koder objektene på samme måte.

Arbeidet som gjøres med SOSI knyttet til ledningsdata må være retningsgivende sammen med mere VA-spesielle kodelarbeid som har vært gjennomført i regi av NTNF i arbeidet med Brukerrapporten 5b/87: Planlegging av drift, vedlikehold og fornyelse av ledningsnett for vann og avløp. I tillegg bør det arbeidet som er nedlagt av ASPLAN/VIK og Østlandskonsult as (i stor utstrekning et samarbeid) ved utarbeidelsen av edb-baserte ledningskartsystemer legges til grunn.

Vedleggene C og G har de nevnte referansene som grunnlag.

Det er flere forhold som underbygger viktigheten av et godt og fleksibelt kodesystem. Vannledninger må f.eks. lett kunne skilles fra avløpsledninger internt i et datasystem, samtidig som det er viktig til enhver tid å kunne se med hvilken nøyaktighet ledningene er geografisk bestemt. Dette for at det på en enkel måte skal være mulig å produsere temakart innenfor VA-området.

Informasjon fra et VA-system eller VA-ledningskart som representeres med symboler for hver enkelt ledning (vann-/spillvann-/overvanns- og fellesledninger, og ikke trace-begrepet) og hver enkelt kum skal kunne sammenstilles med annen type informasjon som f.eks. el-/og telekabler grunnkart m.m.

Type informasjon som ikke har interesse for andre enn de som forvalter ledningsnett, må også kodes på en måte som gjør at forskjellige VA-informasjons-systemer må kunne overføre data seg imellom, i tillegg til at data må kunne overføres/trekkes veksler på i beregnings- eller analysesammenheng. Eksempel på type data kan være driftsdata og prosessdata.

Med hensyn på kodelister henvises det til vedleggene C og G.

3 Geografisk stedfesting

3.1 Definisjoner

Ledningsnettet skal måles inn slik at dets beliggenhet og sammenheng kan beskrives i et offisielt referansesystem (koordinatsystem X,Y,Z). En skal primært nytte kommunens offisielle referansesystem til stedfestingen.

3.2 Referansesystem

* Historikk

De fleste kommuner nytter i dag det system som har vært Statens kartverks offisielle system fram til 1.1.93. Dette bygger på et nasjonalt Datum (NGO 48) og høydegrunnlaget NN54 i Syd-Norge og NNN57 i Nord-Norge. Enkelte kommuner nytter dog egne referansesystem og dels egne høydegrunnlag. I tillegg har vi hatt et Europeisk datum (ED 50) for kart i mindre målestokker. Dette ansees ikke relevant for ledningskart.

* Offisielle referansesystem

Fra 1.1.93 innførte Statens kartverk et nytt norsk offisielt referansesystem (EUREF 89). Dette vil etterhvert også bli det referansesystemet som nå skal nyttes i Geografiske Informasjonssystemer og på sikt for tekniske kart. Kommunene kan velge å nytte et annet referansesystem for kart- og geografiske informasjonssystem som ikke strekker seg utenfor kommunens grenser. Forutsetningen er at det er etablert beregningsrutiner for omregning mellom kommunens referansesystem og det offisielle norske referansesystemet.

* Valg av referansesystem

Koordinatfestingen av ledningsnettet bør fortrinnsvis skje i det system som kommunen har valgt som sitt referansesystem for GIS og tekniske kart. Der det er interkommunale anlegg skal en nytte EUREF 89 dersom kommunene i dag ikke har felles referansesystem.

Det er viktig at alle koordinater refereres til benyttet referansesystem. Ved beregning av målinger må en påse at det nyttes korreksjonsformler tilpasset det valgte referansesystem.

3.3 Krav til stedfesting

Stedfesting av ledningsnettet utover det som kan måles i kummen vil normalt kun skje i forbindelse med nyanlegg og utbedring av eksisterende nett. Kravene til omfang og nøyaktighet er referert til disse tilfellene og innebærer derfor ikke at det er et generelt krav til detaljert stedfesting av eksisterende anlegg.

* Omfang

Alle temabærende objekter på ledningsnettet skal stedfestes. Det skal framgå hvor på objektet koordinaten referere seg til. Det skal registreres nødvendige dimensjonsmål på objektet til at objektets plassering i terrenget er fastlagt. Ledninger og installasjoner med utstrekning opp til ca. 1.6 m i grunnriss kan bestemmes ved et representasjonspunkt. Punktene skal bestemmes i grunnriss og høyde (x,y og z).

I tillegg til alle objekter, skal ledningsnettets beliggenhet stedfestes. Det skal måles inn tilstrekkelig punkter til at avviket mellom et punkt på ledningen og en rett linje mellom de koordinatfestede punkter på ledningen ikke overstiger 0,5m (maks pilhøyde 0.5m).

* **Prinsipp for stedfesting**

Følgende prinsipp skal legges til grunn for stedfestingen:

- Kummer kan bestemmes som senter kumlokk (opptil Ø 1600mm)
- Høyde på vannledninger skal refereres til topp utvendig vannledning
- Høyde på avløpsledninger skal refereres til innvendig bunn av ledningen
- Dersom et objekt måles inn ved et representasjonspunkt, skal senter objekt normalt måles
- Det skal måles størrelse på følgende anlegg:
 - Dimensjon for tunell (diameter eller bredde/høyde)
 - Varerør (tilsvarende som tunell)
 - Borehull (tilsvarende som tunell)
 - Kanal (tilsvarende som tunell eller innmåling av kantlinjer)
 - Ledningsbro (tilsvarende som for tunell)

* **Nøyaktighet**

Dette avsnittet gjelder punkter som lar seg måle.

Nøyaktigheten referere seg til punktenes nøyaktighet i forhold til valgt referansesystem. Nøyaktigheten vil være bestemt av nøyaktigheten på utgangspunktene som nyttes til beregningen og målenøyaktigheten. Ved tradisjonell landmåling og satelittmåling (differensiell GPS) skal kommunen være ansvarlig for at offisielle grunnlagspunkter tilfredsstiller de krav som gjelder for slike punkt. Dersom annet ikke er fastsatt vil oppstillingspunkt som nyttes i landmålingen bestemmes med en nøyaktighet på +- 0.03 m eller bedre i forhold til benyttede grunnlagspunkter.

Det skal velges målemetode og instrumenter som gjør at det følgende nøyaktighetskrav overholdes:

- Grunnriss: +- 0.10 m
- Høyde: +- 0.05 m (klasse I, ledningsfall over 10 promille)
+- 0.02 m (klasse II, ledningsfall inntil 10 promille)

Oppnådd nøyaktighet skal dokumenteres ved hjelp av overskytende målinger.

For fotogrammetrisk bestemte punkter gjelder samme nøyaktighetskrav.

* **Kvalitetskoding**

Koordinater (eller koordinatgrupper) skal forsynes med kvalitetskode. Det skal nyttes kvalitetskoding som er definert i den norske SOSI-standarden. Kvaliteskoden inneholder følgende elementer:

Målemetode

Dette dekker både målte data og data som er etablert ved digitalisering av eksisterende ledningskart. Det er i den reviderte SOSI-standarden innført mulighet til å kode målemetode for grunnriss og høydebestemmelse separat. Der en nivellerer inn ledningshøyder skal det derfor angis separat målemetode for høydebestemmelsen.

Nøyaktighet

Her angis den antatte nøyaktigheten som dataene er registrert med (enhet cm). Der en har nyttet innmålingsmetoder må en ta utgangspunkt i dokumentert nøyaktighet. Tilsvarende som for målemetode kan det angis ulik nøyaktighet for høyde og grunnrissbestemmelse. Dette skal nyttes ved nivellement.

Der en digitaliserer ledningsnettet fra eksisterende kart, må en benytte antatte verdier. I beskrivelsen av SOSI-formatet er det angitt erfaringstall for nøyaktigheten av data hentet fra grunnkart i ulike målestokker. Det er viktig å skille mellom reelle koordinater og presentasjonskoordinater. Dersom det er registrert presentasjonskoordinater, må en dokumentere dette ved hjelp av nøyaktighetsangivelsen.

Synbarhet:

Synbarhet angis normalt kun dersom ledningsnettet er innmålt på lukket grøft, eller kummer er bestemt ved fotogrammetrisk metode i områder med middels eller dårlig innsyn.

3.4. Metodikk

*** Metoder for stedfesting:**

Følgende metoder nyttes normalt for stedfesting:

Innmåling ved bruk av geodetiske metoder basert på punkter i det kommunale fastmerkenett.

Innmålingen kan skje med tradisjonelt landmålingsutstyr eller satellittbaserte metoder (GPS). Målingene refereres til punkter som inngår i kommunens offisielle fastmerkenett. Normalt skal de nærmeste fastmerker nyttes. Ved måling med bruk differensiell GPS, nyttes basis-stasjoner som er godkjent av kommunen.

Det skal nyttes måleutstyr og målemetoder som er nødvendig for å oppnå den nøyaktighet og pålitelighet som er krevd i denne Norm.

Stedfesting ved bruk av fotogrammetriske metoder

Stedfesting av kummer og andre objekter som kan signaleres, kan bestemmes ved hjelp av fotogrammetriske metoder. En kan også bruke kombinasjon av geodetiske og fotogrammetriske metoder for å oppnå tilfredsstillende nøyaktighet i høyde.

Innmålinger fra kartdetaljer

Dette er en metode som unntaksvis kan benyttes dersom det ikke er tilgjengelige fastmerker, eller slik måling medfører en betydelig rasjonalisering av målearbeidet. Normalt vil det være vanskelig å oppnå de nøyaktighetskrav som er gitt i denne norm ved bruk av denne metoden. Nøyaktigheten vil avhenge av i hvilken grad en kan identifisere punktene som er angitt på kart eller i kartdata (f.eks takflate på hus) og nøyaktigheten detaljen er bestemt med. Ved måling fra kartdetaljer er det viktig å ha nødvendig kontroll ved måling til flere kartdetaljer.

Stedfesting ved digitalisering av eksisterende ledningskart

Ved borddigitalisering av eksisterende kart skal en nytte transformasjonsformler som er tilpasset kartets kvalitet. En må derfor nytte affin transformasjon for

innpassing av kart som ulik målestokk langs x- og y-aksen. Det skal minst være 4 overbestemmelser ved innpasningen.

Middelfeilen på innpasningen skal normalt ikke overstige 0,2m for kart i målestokk 1:1000 og større.

* **Kvalitetssikring/dokumentasjon**

Stedfestingen skal utføres på en slik måte at arbeidet er kvalitetssikret. Kvalitet og oppnådd nøyaktighet skal dokumenteres på følgende måte:

Geodetiske målemetoder

Det skal foretas nødvendige målinger for å sikre at en ikke nytter feil koordinatverdier på grunnlagspunktene. Nøyaktigheten på frioppstillinger og hjelpepunkt skal dokumenteres ved hjelp av overskytende målinger i overensstemmelse med bestemmelser i norm for kart- og oppmålingsarbeider.

Detaljmålingene skal gjennomføres etter gjeldende retningslinjer for innmåling av tekniske anlegg. Kontroller for å verifisere pålitelighet og nøyaktighet skal dokumenteres.

Fotogrammetriske metoder

Rapporten fra det fotogrammetriske arbeidet kan nyttes som dokumentasjon.

Innmåling fra kartdetaljer

En skal dokumentere nøyaktigheten ved å angi representative restfeil og middelfeil på beregning av punkt hvor det er foretatt overskytende målinger til kartdetaljer. Om mulig bør en også måle inn noen av punktene med geodetiske målemetoder fra fastmerker for å dokumentere nøyaktigheten.

Digitalisering av eksisterende kart

En kan enkelt dokumentere innpassingsnøyaktigheten av kartet, men det kan ofte være vanskelig å anslå med hvilken nøyaktighet kummer og ledninger er tegnet inn på kartet. Der en har muligheten til dette, bør noen av kummene stedefestes på en bedre måte for å få et bilde av nøyaktigheten. Eldre ledningskart kan dog ofte være av svært varierende kvalitet.

4 Bearbeiding

4.1 Definisjon av produktnivå

I tråd med Norm for ledningskart, defineres det 4 nivåer for ledningskartlegging og behandling av digital stedfestet informasjon om ledningsnettet. Alle nivå representerer en akseptabel tilstand for ledningskartverket, men omfanget av digital informasjon, krav til logikk i dataene og muligheten for flerbruk av informasjonen, øker med høyere nivå. Valg av produktnivå vil avhenge av kompetanse, utstyr og krav til utveksling av fellesdata med andre etater. Det er forutsatt at et produkt kan heves til et høyere nivå når behovet for dette melder seg. Alt arbeid som er nedlagt i et nivå vil normalt ha verdi ved overgang til høyere nivå. Det vil imidlertid normalt medføre en ekstrakostnad å gå veien om et lavere produktnivå. Det er viktig at det er samsvar mellom valgt produktnivå og etatens kompetanse og utstyr.

For hvert nivå er det referert til FKB-ledningsdata. Dette er gjort for å få en entydig sammenheng mellom denne normen og de krav som er satt i FKB. Fram til og med nivå 2 kan vi betrakte en ledning som en separat trasè. På nivå 0 må vi operere med trasebegrepet på ledninger som går i samme grøft, men som er angitt med presentasjonskoordinater. Dette er det nærmere redegjort for i kapittel 6.1.

Nivå 0:

Det settes små krav til geografisk stedfesting og bruk av digitale data. Følgende minimumskrav gjelder:

- Det skal utarbeides et grafisk produkt (ledningskart) som er tegnet riktig inn i forhold til grunnkartets rutenett.
- Dersom noen av ledningene er tegnet inn med et avvik fra riktig plassering for å bedre leseligheten på kartet, skal dette om mulig dokumenteres.
- Ledningskartets innhold skal i størst mulig grad være i overensstemmelse med retningslinjer for symboler og tekst som gitt i denne norm.
- Beregnede koordinatverdier for ledningsnett skal kvalitetskodes og oppbevares på digital form.

Forholdet til FKB-ledningsdata:

Følgende opplysninger som er spesifisert i datamodellen til FKB-ledningsdata skal kunne avledes fra dette produktet:

- Traseseksjon (angitt med riktig geografisk stedfesting)
- Trasepunkt (angitt med riktig geografisk stedfesting)
- Fordi endel ledninger er angitt fortegnet, er det kun stilt krav om riktige geografiske koordinater på trasènivå. Vi må på dette nivået derfor nytte trasebetegnelse som omfatter flere ledninger.

Nivå 1:

Det settes følgende minimumskrav til nivå 1:

- Alle ledninger og objekter (knekkpunkter, rørdeler i kummer over Ø 1600mm etc) skal koordinatfestes med riktige geografiske koordinater.
- Dersom utgangspunktet for stedfestingen av en ledning er et kart hvor ledningen er fortegnet, må en på skjønn prøve å angi riktige geografiske koordinater. Usikkerheten angis ved hjelp av kvalitetskodingen.
- Alle koordinater skal lagres på digital form.
- Dersom en av kartografiske årsaker ønsker å lagre presentasjonskoordinater, skal dette gjøres på en måte som ikke fører til forveksling mellom riktige geografiske koordinater og presentasjonskoordinater.
- Dataene skal tema- og kvalitetskodes i samsvar med gjeldene standard.
- Sammenhongsdefinisjon skal foreligge på digital form.
- Dataene skal kunne utveksles på SOSI-nivå 2.
- Det skal foreligge et grafisk produkt i samsvar med de regler som er gitt for symboler og tekst i denne Norm.

Digitalisering av eksisterende ledningskartverk kan betraktes som nivå 1 dersom en har tatt nødvendig hensyn til forholdet mellom presentasjonskoordinater og riktige geografiske koordinater. En skal i størst mulig grad søke å gi dataene en dekkende kvalitetskoding. Dataene innholdskodes på bakgrunn av symbolbruken i eksisterende ledningskart. Det skal alltid foretas et kontrollplott for verifikasjon.

Forholdet til FKB-ledningsdata

Følgende opplysninger som er spesifisert i datamodellen til FKB-ledningsdata skal kunne avledes fra dette produktet:

- Opplysninger som angitt på nivå 0
- Ledning (med riktige geografiske koordinater)
- Koplinger (med riktige geografiske koordinater)
- Hendelser (f.eks kryssing av EL-kabel)

Nivå 2:

I tillegg til de krav som er satt for nivå 1 gjelder følgende minimumskrav:

- Det skal være etablert koblingsnøkler mellom objekter i ledningsnettet og tilhørende egenskapsdatabase(r).
- Ledningsnettet skal ha riktig topologi
- Dataene skal kunne utveksles på SOSI-nivå 3

Forholdet til FKB-ledningsdata

Følgende opplysninger som er spesifisert i datamodellen til FKB-ledningsdata skal kunne avledes fra dette produktet:

- Opplysninger som angitt på nivå 1
- Relasjon mellom ledning og kopling

Nivå 3:

I tillegg til de krav som er satt for nivå 2 gjelder følgende minimumskrav:

- Dataene skal foreligge i en slik form at de skal kunne overføres til et felles GIS for flere etater.

Forholdet til FKB-ledningsdata

Følgende opplysninger som er spesifisert i datamodellen til FKB-ledningsdata skal kunne avledes fra dette produktet:

- Opplysninger som angitt på nivå 2
- Tverrsnitt og innbyrdes beliggenhet (posisjon) mellom ulike ledninger i samme trasè.

4.2 Krav til bearbeiding på de ulike nivå

Omfanget av ledningskartverket og en nærmere spesifisering av hva de enkelte kart skal inneholde, er gitt i Norm for ledningskartverk. De nedenfornevte krav til bearbeiding av data for V/A-ledningskart er utfyllende bestemmelser og spesifikasjoner:

Nivå 0:

- Alle ledninger skal som hovedregel tegnes inn. Dette innebærer at en ofte må legge inn en parallellforskyvning av enkelte ledninger (med tilhørende objekter) for at en grafisk skal kunne se de enkelte ledninger. Det skal av kartet om mulig framgå hvilken ledning som representerer traseens riktige beliggenhet.
- Der det går flere ledninger i et varerør, kanal, tunell el. skal det kunne tegnes et tverrsnitt av røret (kanal mv.).

Nivå 1:

- Ledninger og objekter skal ha både riktige geografiske koordinater og det skal kunne avledes/beregnes presentasjonskoordinater for objekter/ledninger som skal tegnes forskjøvet (eg skjematikk).
- Dataene må kodes og struktureres slik at de kan eksporteres med riktig SOSI-koding i samsvar med FKB-ledning. Data skal kunne utveksles på minimum SOSI-nivå 2
- Tekst skal kodes og knyttes til det objekt/ledning den tilhører.

Nivå 2:

I tillegg til bearbeidingen som må gjøres på nivå 1, må en gjøre følgende tilleggsbearbeiding på dette nivå:

- Dataene skal bearbeides slik at de får riktig topologi. Det settes her kun krav til topologi for de enkelte ledninger. Det er ikke krav om at en benytter traseprinsippet for ledninger i samme grøft.
- Det skal etableres entydige objekt-koder for sammenkobling av kartdelen med aktuell registerinformasjon.

Nivå 3:

Nivå 3 omfatter data som vi klassifiserer som fellesdata og som skal inngå i et felles ledningskartsystem for flere etater. Bearbeidingen vil omfatte

- Uttrekk av fellesdata
- Nødvendig tilordning av felles traseer med andre etater
- Samordning av tverrsnittdefinisjoner

4.3 Metodikk

*** Bearbeiding av måledata**

- Beregning av landmålingsdata skjer normalt ved bruk av egnet programvare. Det skal kun nyttes programvare som har dokumentasjon på at relevante korreksjoner blir påført som et ledd i beregningsarbeidet.
- Der innmålingen er skjedd ved utmål til eksisterende kartdetaljer, må en nytte en målholdig kartkopi til å ta ut koordinater.
- Der en har digitale kartdata skal disse nyttes som underlag for rekonstruksjon dersom det er tatt utmål med målebånd fra hus, stolper eller andre kartdetaljer til kummer og ledninger.
- Det skal beregnes høyder på alle ledninger etter reglene i denne norm.
- Sammenhengsdefinisjon må angis dersom denne ikke er kodet ved innmålingen
- Dersom en under innmålingen har nyttet et eget kodeverk, skal bearbeidingen omfatte omkoding til standardisert kodeverk i samsvar med SOSI og FKB-ledning.

* **Bearbeiding av øvrige data**

Øvrige data kan deles i 3 deler:

- **Geometriske data**

Dette er data om objekter form og størrelse. Disse dataene skal bearbeides på en slik måte at en kan tegne plan og snitt og knytte dimensjoner til aktuelle objekter. Geometriske data og innmålte data nyttes til å koordinatfeste hjørner på detaljer som er så store at de ikke bare kan angis ved senterpunkt.

- **Opplysninger vedr. drift**

Opplysninger som er notert på skjema i registreringsfasen legges inn i aktuelle egenskapsregistre. Denne registrering vil normalt være programavhengig.

- **Etablering av logikk**

Dersom dataene skal bearbeides til produktnivå 2 eller 3, er det nødvendig å sørge for at det etableres nødvendig logikk i disse dataene. Hovedtyngden av dette bør gjøres med programvare som er laget for å etablere slik logikk.

Det skal alltid foretas etterprøving av om logikken er dannet på riktig måte.

5 Presentasjon

5.1 Krav til sluttproduktet

Det defineres 2 sluttprodukt, et grafisk produkt og data som skal inngå i et geografisk informasjonssystem.

* **Det grafiske produktet**

Produktet kan framstilles ved manuelle metoder eller ved bruk av EDB-assistert verktøy. Kravene til sluttprodukt er satt både med tanke på manuelle og EDB-baserte metoder. Målsettingen med denne norm er at det grafiske produktet skal kunne framstilles uten omfattende manuelle redigeringer, dersom en nytter EDB-basert verktøy for framstilling av kartet.

Følgende hovedregler gjelder for det grafiske produktet:

- Det skal utarbeides et originalkart (evt. folie) som skal ha et format som tilsvarende grunnkart
- Alle ledninger skal inntegnes uansett med hvilken kvalitet de er stedfestet. Forskjellige kvaliteter skal fremkomme ved påføring av kvalitetskoder.
- Det kan tillates generalisering der flere ledninger føres gjennom tunneler, borehull, kanaler m.v. (kun tegning av streksymbol for tunnel, kanal mv)
- Det skal nyttes standarder for punktsymbol og streksymbol
- Ledningskartet skal kunne framstilles i sort-hvitt uten at en mister vesentlig informasjon
- Det skal være en standardisert bruk av farger

- Følgende opplysninger skal kunne leses fra det grafiske produktet:
 - * Geografisk plassering av alle ledninger (unntak ved generalisering)
Ledninger kan tegnes ut forskjøvet for å bedre lesligheten.
 - * Geografisk plassering av alle relevante temabærende ledningsobjekter.
Objektene forskyves der ledningen er tegnet forskjøvet.

5

VA-NORM
versjon 2.0

STANDARD

- * Type og dimensjon av ledningene
- * Kumnummer
- * Fall- og pumperetning
- * Hvilke ledninger som er privateid

- Anbefalt tilleggsinformasjon på kart i store målestokker:
- * Materialtype

- Aktuell tilleggsinformasjon:
- * Avgrensning for trykksoner
- * Avgrensning for avløpssoner
- * Ledninger som er ute av drift

Den grafiske informasjonen skal angis på følgende måte:

Minimumsinformasjon og tilleggsinformasjon:

Type informasjon	Angis som	Merknad
Ledninger	Linje	Senterlinje ledning
Objekter	Symbol	Objekter større enn Ø1600 angis ved omriss
Ledningstype	Streksymbol og evt. farge	
Dimensjon	Påskrift.	Dimensjon i mm sammen med betegnelse
Kumnummer	Påskrift	Kumnr. angis med ramme
Fall- /pumperetning	Angis med pil	
Privateiede ledninger	Angis med tekst	Påføres som appendiks til dim. og typeangivelse Eks. 230 SP-P
Materialtype	Angis med tekst	
Sonegrenser	Streksymbol	
Ledninger ute av drift	Linjeskravur	Skravur dekker bare gjeldende ledning

En kan velge mellom å tegne alle anlegg inn på ett kart (en folie), eller skille disse på flere folier:

Eksempel på folier:

- 1) Vannledningskart
- 2) Overvannsledningskart
- 3) Ledningskart for spillvann og avløp felles

I tillegg vil det være behov for å forenkle informasjonen der målestokk gjør det ønskelig ut fra lesbarhetssynspunkt. I ovenforstående tabell kan f.eks forskjellige former for tekst helt eller delvis utelates i tillegg til at objekter nødvendigvis må kunne tegnes som symbol. Tabellens innhold er å betrakte som et utgangspunkt med «teknisk kartmålestokk 1:1000/500» som nivå.

* **Krav til data for geografiske informasjonssystem**

Datamodellen for ledningskart er gitt i FKB-ledningsdata. Siste versjon av denne datamodellen er oppgradert for å imøtekomme den struktur en må ha for å tilfredsstille VA-bransjens krav. Detaljerte krav er gitt i FKB-ledningsdata. I denne norm blir kun gruppering og omfang av data omtalt. Det vises forøvrig til kapittel 5 om definisjon av produktnivå.

Trasé og skarebegrepet

Trasè:

Flere ledninger ligger i samme grøft og en foretar kun stedfesting av traseen (normalt senterlinje og bredde).

Skare:

Alle ledninger blir innmålt separat. Ved å følge modellen i FKB blir da hver ledning å betrakte som en egen trasè. Ledninger kan betraktes som separate traseer dersom de er innmålt separat. Dersom en skal nytte skareprinsippet på flere ledninger som går ut fra samme kum, må hver av ledningene få tilordnet stedfesting (selv om de har sammenfallende grunnrisskoordinater).

Alle ledninger og kummer/noder blir normalt innmålt, og i etatssystemene vil en derfor normalt nytte skarebegrepet. På produktnivå 3 (som er fellesdata for flere etater), vil en større grad basere seg på traseer som inneholder ledninger fra flere etater og hvor det inngår flere ledninger fra V/A-etaten i samme grøft.

Trasè-data:

I FKB-ledningsdata er det beskrevet hvilke data som skal angis på trasè-nivå. Der det ligger en ledning i hver trasè, kan rørdiameter nyttes som trasèbredde.

I bilag C er det angitt koding av data på trasenivå, med samme gruppering og terminologi som i FKB-ledningsdata.

Ledningsdata:

I FKB-ledningsdata er det beskrevet hvilke data som skal angis på ledningsnivå. En skal være oppmerksom på at en kan definere en ledning inne i en annen ledning. Dette er aktuelt der en trekker en ny ledning gjennom en eksisterende ledning.

I bilag C er det angitt koding av data på ledningsnivå, med samme gruppering og terminologi som i FKB-ledningsdata.

Koplinger:

I FKB-ledningsdata er det beskrevet hvilke data som skal angis under koplinger. Vi har i denne norm innført den fysiske koplingen i kummen som koplingspunkt/node. Det innebærer at selve kummen blir et referanseobjekt til koplingen. Ved stedfesting av koplingen får en normalt store feil når en stedfester senter kumløkk. Dette punktet er normalt ikke sammenfallende med koplingspunktet (eller senter kum). Det bør det tas hensyn til ved kvalitetsangivelsen.

I bilag C er det angitt koding av koplinger, med samme gruppering og terminologi som i FKB-ledningsdata.

Tverrsnitt:

Tverrsnittbegrepet er ikke innført før på produktnivå 3 og omtales derfor ikke spesielt i denne bransjenorm. FKB-ledningsdata er dekkende for beskrivelse av tverrsnitt.

Geografiske koordinater/presentasjonskoordinater:

For å få et bedre lesbart produkt er det behov for å tegne ut endel av ledningene forskjøvet i forhold til riktig geografisk plassering. De stedfestede punktene som inngår i datamodellen skal ha riktige geografiske koordinater. For internt bruk eller som del av tilleggsopplysninger som skal overføres til andre system, kan det angis et sett presentasjonskoordinater, eller angivelse av parallellforskyvning for de ulike ledninger. Dataene skal lagres på en slik måte at det ikke er tvil om hva som er riktige geografiske koordinater for de ulike ledninger og koplinger.

Driftsdata:

Dette er etatsdata som ikke forutsettes å utveksles med andre etater. En standardisert koding av driftsdata er gitt i bilag C.

5.2 Bruk av farger og symboler

*** Norm for fargebruk**

Generelt kan en nytte farger for å bedre lesligheten av produktet. Som hovedregel vil ikke fargene gi vesentlig informasjon utover det en kan lese ut av et svart-hvitt produkt. Reglene for fargebruk er gitt i bilag D

Fargene skal være riktig gjengitt i kartets tittelfelt

*** Norm for punkt- og streksymbol**

Ved tegning av kart bør en fortrinnsvis nytte programvare som har tilgang til et symbolbibliotek som har de punkt- og streksymboler som er definert i vedlegg D. Symbolene er laget slik at en skal kunne legge 2 streksymbol over hverandre og få ut multiple opplysninger (f.eks vannledning i borhull). Det bør være mulig å dimensjonere symbolbredden slik at den viser en kanal eller borhulls utstrekning.

Forøvrig vises til NS 3039 for karttegn og symboler

Regler for punkt- og streksymbol for V/A-ledningskart er gitt i bilag D

*** Norm for teksting:**

Regler for plassering, størrelse og form på tekst er gitt i bilag D

5.3 Generalisering av innholdet

*** Fremstilling av traceforløp**

Generelt skal alle ledninger og kummer tegnes inn på et ledningskart. På felles ledningskart kan dog VA-anlegg framstilles ved at ledningsnettet generaliseres til en trace med V/A-ledninger.

Der ledningene går gjennom tunneler, kanaler ol. kan en nytte tunnel-symbol uten at den enkelte ledning tegnes. Ledningene skal dog registreres.

*** Ledninger i tunnel**

- Det nyttes normalt kun streksymbol for tunnel.
- Det må kunne tegnes tverrsnitt av tunnelen.

* **Ledning i varerør**

- Det nyttes normalt kun streksymbol for varerør.
- Det må kunne tegnes tverrsnitt av varerøret.

* **Ledning i borehull**

- Det nyttes normalt kun streksymbol for borehull.
- Det må kunne tegnes tverrsnitt av borehullet.

* **Ledninger i kanal**

- Dersom det er flere enn 3 ledninger, kan en kun benytte standardsymbol for kanal.
- Hvis det er flere enn 3 ledninger i kanalen og det skal plottes ut både med ledninger og kanalsymbol, skal kanalsymbolet normalt tegnes 0.5 mm fra ytterste ledning.
- Det må kunne genereres/tegnes tverrsnitt/skisser av kanalen.

* **Ledningsbro**

- Dersom det er 3 eller færre ledninger, skal normalt både ledninger og symbol for ledningsbro tegnes.
- Dersom det er flere enn 3 ledninger i ledningsbroen, kan en kun nytte standardsymbol for ledningsbro.
- Hvis det er flere enn 3 ledninger i ledningsbroen og både ledninger og symbol skal tegnes, skal symbolstreken normalt ligge 0.5 mm fra ytterste ledning.

* **Irregulære kummer**

- En irregulær kum kan tegnes ut som symbol dersom størrelsen er under Ø 1600 mm.
- Er kummen større, skal den tegnes ut med den form og størrelse den har.
- De delene av ledningen som ligger innenfor kumveggen skal ikke plottes.
- Det skal kunne tegnes ut en skisse over kum m/utstyr.
- Ligger ikke ledningene rett under kumløkket, skal de registreres slik de ligger i terrenget.
- Det skal være logisk sammenheng mellom ledningsnett og kum.

5.4 Krav til bakgrunnskartet

* **Generelt**

Bakgrunnskartet skal generelt tilpasses valgt målestokk og detaljrikdom. For digitale kart kan bakgrunnskartet gjerne foreligge på rasterform.

* **Minimumskrav til innhold**

Det settes følgende krav til minimumsinnhold på bakgrunnskartet:

- Veier
- Bebyggelse
- Eiendomsgrenser

* **Fargebruk m.v.**

- Bakgrunnskartet skal normalt framstilles i sort.
- Bakgrunnskartet kan med fordel være dempet i forhold til ledningskartet dersom en nytter framstillingsmåter som tillater dette.

5.5 Metoder for framstilling

* Generelt

Vi skiller mellom 2 framstillingsmåter

* Ledningskartet er kun et grafisk produkt

Det foreligger her normalt ingen database som nyttes til produksjon av ledningskart. Ledningskartet er et rent grafisk produkt. Det settes da følgende krav til produktet:

- Originalen skal ikke framstilles på kopi av grunnkartet, men på en egen/egne folie(r).
- Ledningskartet kan bestå av flere folier:
 - Trasefolie
 - Folie med alle ledninger (presentasjon av skjematikk)
 - Tekstfolie

* Ledningskartet foreligger på digital form

Ledningskartet foreligger i form av en database med et tilhørende EDB-program for presentasjon. Det stilles følgende krav:

- Det skal ved hjelp av dataene i databasen og det tilhørende EDB-program og nødvendige hjelpemidler (plotter/laserskriver el.) kunne framstilles et grafisk produkt som angitt ovenfor.
- Normalt skal det i tillegg til databasen foreligge et grafisk produkt som kan betraktes som arkivoriginal.
- Dersom basen representerer ledningskartet, skal det være samsvar mellom arkivoriginalen og dataene (ingen manuell etterbehandling).

* Det grafiske produktet

Ved manuell framstilling av kartet skal de krav som er gitt i Norm for ledningskartverk (kapittel om kartframstilling og reproduksjon) følges.

* Ledningskart på digital form

Produksjonsmåten vil være avhengig av tilgjengelig utstyr og det nivå dataene foreligger på. Til framstilling av ledningskart fra digitale baser bør det nyttes programvare som er godkjent til produksjon av produkter på nivå 1 etter denne Norm.

5.6 Krav til programvare som skal godkjennes til ledningskartproduksjon

* Generelt

Det vurderes å innføre en godkjenningsordning for programvare som skal nyttes til framstilling av ledningskartverk i samsvar med denne norm. En slik ordning skal sikre at brukerne kan få programvare som ivaretar normens bestemmelser til presentasjon og datautveksling. Brukerne vil også på denne måte kunne få

dokumentert oppfyllelse av nødvendige krav de setter ved anskaffelse av programvare som skal nyttes til ledningskartproduksjon. Det foreslås lagt opp til en frivillig godkjenningsordning. Der det i denne norm er vist til «godkjent programvare», er det basert på at en slik godkjenningsordning er operativ.

* **Nivå**

Det forutsettes at godkjenningsordningen gis på produktnivå. En programvare kan derfor være godkjent til framstilling av ledningskart på ett eller flere produktnivå.

* **Tidsavgrensing**

På grunn av den raske utviklingen vil en godkjenning gjelde for et avgrenset tidsintervall.

6 Arkivering

6.1 Generelle krav til arkivering

De generelle kravene til arkivering er at uansett manuelle eller edb-baserte systemer så skal de være viktige hjelpemidler til så raskt som mulig å gi informasjon som dekker alle behov. Det er store datamengder som skal til for å gi et riktig bilde av ledningsnettet, og det er da viktig at arkivet er bygget opp med enkle og logiske koblingsnøkler.

Den offentlige kartbladbetegnelsen kan være en slik enkel inngangsnøkkel til arkivsystemet.

Ut fra et sikkerhetsmessig synspunkt (brann, innbrudd etc) skal det tas sikkerhetskopier av alle arkiver om ledningsnettet. Disse må så oppbevares lett tilgjengelig utenfor bygningen hvor det «daglige» arkivet er lokalisert.

6.2 Manuelle arkiv

I et manuelt arkiv er det viktig å dele arkivet i et originalarkiv og et bruksarkiv. Originalarkivet skal inneholde originalmaterialet som observasjonsbøker, originalskisser, ledningsnettfolier, grunnkart mm.

Til daglig bruk opprettes et bruksarkiv som inneholder eventuelle samkopierte, eller på annen måte produserte ledningskart, i tillegg til annen informasjon knyttet til ledningskartet.

6.3 EDB-basert arkivering

Ved bruk av edb er det viktig å organisere arkivet på en slik måte at det kun er godkjent personell som har tilgang på oppdateringsrutiner i databasen. Av

6

VA-NORM
versjon 2.0

STANDARD

driftsmessige hensyn må det tas jevnlig kopier av databasen, slik at ikke store datamengder går tapt hvis uhell skulle oppstå.

I tillegg til jevnlig kopier som et ledd i det daglige arbeidet, må det tas sikkerhetskopier, feks hvert kvartal, som oppbevares i et annet bygg enn der originalbasen oppbevares. Hensikten med dette er foruten det rent sikkerhetsmessige at selve kopieringsmediene friskes opp. Man bør imidlertid ikke benytte f.eks samme tape til sikkerhetskopiering i mere enn 2 år.

6.4 Gradert informasjon

Eventuell sikkerhetsgradert informasjon må oppbevares i henhold til retningslinjer gitt av respektive etat.

7

7 Datautveksling

7.1 Generelle krav

De generelle krav til datautveksling av ledningsdata er gitt i FKB-ledningsdata. Denne norm er utarbeidet parallelt med revisjonsarbeidet av denne delen av FKB. Det er nær sammenheng mellom datamodellen i FKB-ledningsdata og de definerte produktnivå i denne norm. Datamodellen tillater at data kan utveksles i mindre omfang enn hva datamodellen i FKB-ledning maksimalt definerer.

FKB-ledningsdata bygger på datautveksling ved bruk av SOSI-formatet. Dette formatet er bygd opp i flere nivå som avspeiler den koding og logikk som er lagt inn i dataene. Datautveksling bør ikke foregå på lavere nivå enn SOSI-nivå 2.

Formålet med de krav som er satt til data og datautveksling i denne norm er at det skal forenkle datautvekslingen mellom spesialiserte ledningskartsystemer, samt datautveksling fra ledningskartsystemer til kartsystemer og geografiske informasjonssystem. Kravene er formet slik at en skal unngå tap av informasjon ved datautveksling.

7.2 Krav til utvekslingsformat

Ved utveksling av ledningsdata skal SOSI-formatet benyttes. Dersom en nytter et system med et kodesystem som avviker fra de koder og betegnelser som er angitt i SOSI, skal disse oversettes til standardiserte SOSI-koder.

Opplysninger som går utover det som er definert i SOSI og FKB-ledningsdata kan utveksles dersom dette ansees formålstjenlig. Det skal i slike tilfelle utarbeides en beskrivelse som kan nyttes til overføring til SOSI når/hvis dette blir utvidet til å omfatte disse opplysninger.

8 Rapportering

8.1 Behov

Ved etablering av et ledningskartsystem med tilhørende informasjon om drift, vedlikehold, økonomi etc er en av de store fordelene med bruk av edb-baserte systemer at det bør være enkelt å lage forskjellige rapporter om f.eks. ledningsnettes tilstand. Ved analyser og beregninger er det viktig å kunne legge informasjon fra et informasjonssystem til grunn for analysene/beregningene, og av den grunn på en enklere måte enn manuell innmating av data ha muligheter til å utarbeide alternativer.

En av hovedmotivasjonene til å etablere et edb-basert ledningsinformasjonssystem er at de som har ansvaret for VA-ledningsnett på en enklere måte enn tidligere kan fremskaffe informasjon, og av den grunn bruke mere tid på tiltaksspørsmål, tekniske vurderinger etc.

8.2 Krav til rapport

Ved bruk av edb-baserte systemer er ledningskartet en geografisk rapport fra databasen på lik linje med alfanumeriske rapporter om ledningsnettets tilstand. Krav til informasjonssystemene må være at det ikke er begrensninger i å kombinere all type informasjon, geografiske data, konstruksjonsdata, driftsdata, prosessdata og økonomiske data. Denne informasjonen må i kombinasjon kunne rapporteres både geografisk (på kart) og alfanumerisk.

Brukerne må i størst mulig grad kunne definere sine egne rapporter i tillegg til at de mest vanlige uttrekkene er standardiserte. Det bør være et krav at systemene på en brukervennlig måte kan kobles til regneark og tekstbehandlingssystemer.

Det må videre være et krav at det ikke er særlige begrensninger knyttet til målestokker, temaseparasjon etc ved ledningskartpresentasjon.



A: Definisjoner og terminologi

En nytter i denne Norm samme begrepsapparat og definisjoner som det som er angitt i FKB-ledningsdata. FKB-ledningsdata inngår som endel av Felles Kartdata Base spesifikasjonen (FKB) som er utgitt av Statens kartverk. FKB-ledningsdata inneholder spesifikasjon for ledningsnett innenfor vann/avløp (VA), TELE og EL. Spesifikasjonen skal kunne benyttes til uttegning av kart med ledningsinformasjon i ulike målestokker og til å utveksle data mellom ulike system.

Denne normen er en bransjenorm som bygger på Norm for ledningskart. Denne inneholder også definisjoner og terminologi. Det er i dette vedlegg tatt med utfyllende opplysninger i forhold til ovennevnte vedlegg. Av praktiske hensyn har vi funnet det formålstjenlig å ta med definisjoner fra Norm for ledningskart også i dette vedlegg.

Affin transformasjon:

Beregningsformel som nyttes for å omregne data som er digitalisert fra et kart med ulik målestokk i kartets lengde og tverr-retning (normalt pga. bruk av rullekopimaskin) til geografiske koordinater.

Database:

Digital informasjon som er strukturert for å lette lagring, gjenfinning og oppdatering. Vi skiller gjerne mellom 2 ulike typer databaser:

Kartdatabase

Database som inneholder kartografisk informasjon. For å kunne foreta knytninger mellom kartografisk informasjon og annen informasjon (f.eks. driftsdata), må det være etablert søkenøkler som ivaretar en entydig kopling mellom punkter, linjer eller flater i kartet og den informasjon som skal knyttes til disse kartdetaljene.

Egenskapsdatabaser/relasjonsdatabaser

Dette er data som inneholder informasjon som ønskes knyttet til kartet (denne informasjonen kan gjerne være lagret i form av data-tabeller). Kartet kan nyttes for å velge ut deler av denne informasjon, eller det kan nyttes til å presentere data fra relasjonsdatabasen.

Datamodell:

Beskrivelse av sammenhengen mellom ulike data som ligger lagret på digital form. Datamodellen vil gi rammer for hvordan en kan utnytte de data som er lagret digitalt.

Datautveksling:

Transport av data mellom ulike programsystem.

Digital form:

Data som foreligger på en slik form at de kan leses av en datamaskin. Analog vil her være motstykke til digital.

Digitalisering:

Metode for å overføre kartinformasjon fra grafiske produkt til digital form.

Driftsdata:

Opplysninger knyttet til drift og vedlikehold av V/A-anlegg. Se forøvrig punkt 3.2 om klassifisering.

Etatsdata:

Data som ansees som kun aktuelle for bruk innad i etaten og som dermed ikke trenger utveksles til andre etater e.l.

EUREF 89:

Referansesystem for angivelse av geografiske koordinater. Statens kartverks offisielle referansesystem fra 1.1.93.

Fellesdata:

Data som ansees å være av interesse for andre etater og dermed kan inngå i et felles ledningskart for flere etater.

FKB-ledningsdata:

Omtalt i innledningen av dette vedlegg.

Fotogrammetri:

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

Generalisering:

Forenkling av kartinnholdet ved at en f.eks kun angir en felles linje for flere ledninger (i tunnel ol.) istedenfor å angi hver ledning. Generalisering innebærer også at en istedenfor å angi et objekts virkelige geografiske utstrekning, nytter et symbol.

Geodetiske metoder:

Betegnelse som omfatter innmåling av objekter ved bruk av landmålingsmetoder.

Geografiske data:

Data som stedfester anleggene. Se forøvrig punkt 3.2 om klassifisering.

GIS:

Forkortelse for geografiske informasjonssystemer. GIS brukes gjerne som en fellesbetegnelse for alle system som kan nyttes for å behandle geografisk informasjon ved bruk av EDB.

GPS:

Global Positioning System. System for innmåling ved bruk av satellitt-teknologi.

Hendelser:

Brukes som betegnelse i FKB-ledningsdata og omfatter enhver hendelse som snittendring, avgreining, kryssing av ledninger mv. Hendelsen skiller seg fra en kopling ved at den ikke omfatter noen fysisk konstruksjon.

Høydegrunlaget NN1954/NNN1957:

Det offisielle referansesystemet for høydebestemmelser i syd-Norge er NN1954. Tilsvarende er NNN1957 det offisielle referansesystemet for høyder i Nord Norge.

Kartdetaljer:

Detaljer som er angitt i kartet og som en kan måle til i marka for å få bestemt en ledning eller objekts riktige geografiske beliggenhet.

Koblingsnøkler:

Entydige betegnelser (f.eks et entydig kumnummer) som kan nyttes for å etablere en kobling mellom de geografiske data og egenskapsdata.

Kodesystem/Kodeverk:

Et entydig system som nyttes for å kode informasjon slik at den lett kan gjenfinnes.

Konstruksjonsdata:

Konstruksjonsdata beskriver ledningsnett. Se forøvrig klassifisering under punkt 3.2.

Koordinater:

Angir et punkts beliggenhet i et valgt referansesystem. Vi snakker gjerne om grunnrisskoordinater som angir punktets beliggenhet i grunnriss (angitt ved en x- og en y-koordinat, og høyde (-koordinat) som angir punktets høyde over havet. Høyden over havet er knyttet til et definert referansesystem.

Koordinatsystem:

Betegnes også gjerne referansesystem. Angivelse av det systemet koordinatene referere seg til. Et punkts beliggenhet er først entydig definert når en har koordinatene samt benyttet koordinat/referanse-system.

Koplinger:

Betegnelsen brukt i FKB-ledningsdata og omfatter enhver fysisk konstruksjon eller utstyr som kopler sammen ledninger.

Ledning:

Betegnelsen brukt i FKB-ledningsdata og omfatter en ledning. En ledning kan også bestå av en eller flere ledninger (der en trekker en innvendig ledning i en eksisterende ledning).

Logikk:

Nyttes for å beskrive hvor godt dataene er strukturert. Når en skal nytte dataene til geografiske analyser (f.eks korteste veg mellom 2 punkt, og hvilke objekter som fysisk henger sammen), må dataene ha endel logikk som ikke kreves når en kun skal framstille et kart.

Middelfeilen:

Synonymt med standardavvik. Vanlig benyttet nøyaktighetsmål.

Presentasjonskoordinater:

Koordinater som beregnes for å kunne presentere flere linjer og/eller objekter som ligger nær hverandre på en oversiktlig måte på kartet.

Programvare:

Program, prosedyrer, regler og dokumentasjon som er beregnet på bruk i et databehandlingsystem.

Prosessdata:

Prosessdata beskriver hva som skjer med vann og avløpsvann. Se forøvrig punkt 3.2 om klassifisering.

Rasterform:

Presentasjonsform for kartdata. Rasterdata er i motsetning til vektordata databilder som presenteres på samme måte som f.eks TV-bilder. Rasterdataene kan være inndelt i flere lag som f.eks kan presenteres med ulike farger.

Referansesystem:

Se koordinatsystem

Representasjonspunkt:

Et punkt som representerer en flate eller et objekt. I stedet for å tegne ut objektet eller flaten kan en nytte et symbol som plasseres i representasjonspunktet.

Separasjon:

Oppdeling av et innhold i flere klasser eller lag. Vi separerer gjerne kartinnholdet på flere lag. Ved presentasjon kan en da slå av eller på ulike lag og presentere lag med ulike farger.

Signalering:

Nyttes i forbindelse med fotogrammetrisk kartlegging. Endel utvalgte punkter som er geografisk bestemt (referansepunkter), eller punkter som skal innmåles ved hjelp av fotogrammetri (f.eks kummer), blir merket slik at de synes på flybildene. Signaliseringen skjer normalt ved spesielle merkeplater eller ved maling på f.eks kumlukk.

Skare:

Benyttes om prinsippet der en måler inn hver enkelt ledning i en grøft. Motstykke til skare er trase, hvor en kun måler inn grøfta og angir hvilke ledninger som ligger i denne.

SOSI:

Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon. Den norske standarden for utveksling av stedfestet informasjon på digital form.

Temakart:

Kart som fremhever eller inneholder ett eller et fåtall emner.

Topologi:

Beskriver den logiske sammenheng mellom punkt, linjer og flater i digitale kartdata.

Trase:

Beskriver et ledningsnett på et overordnet nivå. En trase kan inneholde flere ledninger. Se også skare.

Trasepunkt:

Er et punkt innenfor en trase som i tillegg til koordinater inneholder opplysninger om punktnavn og/eller punkt type og/eller kvalitet.

Traseseksjon:

Traseene er delt opp i traseseksjoner. En traseseksjon er pr. definisjon en del av ledningsnettet hvor innholdet er likt langs hele traseseksjonen og ledningenes innbyrdes posisjon er uforandret.

Utmål:

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

Vektordata:

Kartdata som er lagret som punkter og definerte forbindelse mellom punktene som danner linjer og flater. Motstykke til vektordata er rasterdata.

B: Skjema for registrering av objekter

Egenskapsdata kummer

Kartblad	
Kumnummer	
Kumtype	
Nettype	
Kumform	
Kumbredde	
Kumlengde	
Kjegle/diameter	
Byggemetode	
Leverandør	
Status	
Reg.dato	
Beliggenhet	
Gatenavn	
Anleggsår	
XY-referanse	
X-koordinat	
Y-koordinat	
Kvalitet XY	
Høyde	
Høydef	
Kvalitet høyde	

B: Skjema for registrering av objekter

Egenskapsdata ledninger

Ledningstype	
Fra kum	
Til kum	
Status	
Nett-type	
Beliggenhet	
Trykksone	
Leggear	
Registrert dato	
Dimensjon	
Trykk-klasse	
Materiale	
Skjøtemetode	
Omfillingsmasse	
Grunnforhold	
Risikoklassifisering	
Merknader	

B: Skjema for registrering av objekter

Egenskapsdata basseng

Kartblad	
Punktnummer	
Tema	
Typebetegnelse	
Risikoklasse	
Status	
Nett-type	
Kvalitetskode	
Registreringsdato	
Gatenavn	
Beliggenhet	
Volum	
Max stand	
Min stand	
Anleggsår	
XY-referanse	
X-koordinat	
Y-koordinat	
Kvalitet XY	
Høyde	
Høyderef	
Kvalitet høyde	

B: Skjema for registrering av objekter

Egenskapsdata pumpestasjoner

Kartblad	
Punktnummer	
Tema	
Stasjonsnummer	
Status	
Nett-type	
Kvalitetskode	
Registreringsdato	
Gatenavn	
Beliggenhet	
Type	
Max vannstand	
Min vannstand	
Volum	
Kapasitet	
Effekt	
Antall pumper	
Anleggsår	
XY-referanse	
X-koordinat	
Y-koordinat	
Kvalitet XY	
Høyde	
Høyderef	
Kvalitet høyde	

B: Skjema for registrering av objekter

Egenskapsdata overløp

Kartblad	
Punktnummer	
Tema	
Funksjon	
Type	
Styring	
Høyde bunn	
Høyde o-løpsterskel	
Anleggsår	
XY-referanse	
X-koordinat	
Y-koordinat	
Kvalitet XY	
Høyde	
Høyderef	
Kvalitet høyde	

C: Innholdskoding

Nett_type	Ledn_bruk	Ledn_type
H-hovednett	V-vann	TR-trykkør
S-stikkledningsnett	S-spillvann	GR-gravitasjonsør
	O-overvann	TT-trykktunnel
	F-fellesavløp	GT-gravitasjonstunnel
	D-drens	KA-kanal

EKS: HSKA = Spillvannskanal i hovednettet
SSGR = Spillvanns-stikkledning

LD_MATR

LD_SKJØT

M-metall

SG-støpejern, grått	IN-innskyvningsmuffe
SD-støpejern, duktilt	SK-skrumuffe
ST-stål	BO-boltemuffe
GA-galvanisert	BL-blymuffe
CU-kobber	SV-sveiseforbindelse

P-plast

EM-Polyetylen m/middels densitet	FI-fiberkitt
EL-Polyetylen m/lav densitet	FL-flens
EH-Polyetylen m/høy densitet	ME-metallmuffe
VC-Polyvinylklorid	LI-limt
AB-Akrylnitril-Bustadien-Styren	SE-sementspekket
GP-Polyester-Glassfiberarmert, umettet	ST-støpeasfalt
PP-Polypropylen	TJ-tjæredrev
	MØ-mørtel
	ÅP-åpen

B-betong

MU-Betong mufferør
MN-Betong mufferør ns461
MA-Betong mufferør ns461a
MT-Betong mufferør trykkveggede, ns 3027
AM-Armert falsør m/fot, ns 462
AN-Armert falsør m/fot, ns 3026
AE-Armert falsør enkelt armert ns 3028
AD-Armert falsør dobbelt armert ns 3028
AF-Armert falsør eggformet
TR-Betong, trykkør
KA-Betong, kanal
AB-Betong, andre betegnelser

VA-NORM
versjon 2.0

STANDARD

A-Andre materialer

GT-Glaserte teglrør
TK-Teglstein kanal
AS-Asbest-sement
TF-Tjærefiber
TR-Trerør
LE-Leirrør

EKS:

MSGIN = Metall grått støpejern som er skjøtet med innskyvningsmuffer.

PLI = Plastrør med limte skjøter

BTR = Betong trykrør

B-Beliggenhet

GV-Gate/vei
FT-Fortau
BA-Bankett
TE-Terreg
PV-Plass/gangvei
AT-Annet

NODE TYPER

UKU-Udefinert kum

V-vann KU-kum
RE-reduksjon
MÅ-målerenne
BR-brannkum
HY-brannhydrant
PU-pumpeasjon
HØ-høydebasseng
BE-behandlingsanlegg
SI-sil
DE-desinfiseringsanlegg
SF-sandfilter
FE-felling
AN-anboring
ST-stoppekran
IN-inntak

O-overvann KU-kum
SL-sluk
SA-sandfang
SD-sandfang, dykket
UT-utslipp
BI-bekkeinntak

S-spillvann	KU-kum SE-septiktank PU-pumpestasjon RA-renseanlegg UT-utslipp
F-felles	KU-kum VS-vann/spillv VO-vann/overv SO-spillv/overv SA-sandfang VSO-vann/sp. vann/ov. vann
L-Overløp	KU-kum RV-regnvann SI-sideoverløp SL-sentral-løp VI-virvel-løp

EIER

PR	Privatnett
KO	Kommunalt nett
ST	Statlig nett

STATUS PÅ NETT

ID	I drift
UD	Ute av drift
PR	Prosjektert
NE	Nedlagt

GRUNNFORHOLD

NN	Udefinert
FJ	Fjell
FA	Fjell, alun
MO	Morene
OM	Oppfylte masser
LE	Leire
MY	Myr
JO	Jord
SN	Stein

OMFYLLINGSMASSE

NN	Udefinert
SU	Subbus
PU	Pukk
PF	Fin pukk
PM	Middels pukk
PG	Grov pukk
GR	Grus/singel
GM	Gravemasser
TM	Tilbakefylt masse
SA	Sand

LEDNINGSUTSTYR**V-Vannledninger**

- L-Lufteventil
 - Ma-Manuell
 - Au-Automatisk
 - Ti-Tilleggsfunksjoner
- R-Reduksjonsventil
 - Uo-Uten omløp
 - Mo-Med omløp
- V-Tilbakeslagsventiler
 - Or-Ordinære
- T-Trykkholdeventil
- A-Trykkavlastningsventil
- SV-Stengeventil-venstre stengeretning
 - Sv-sluseventil
 - Sd-spjeldventil
 - Ls-liggende sluseventil m/omløp og stengeventil
 - Mv-motordrevet sluseventil
 - Md-motordrevet spjeldventil
 - Hv-hydraulisk drevet sluseventil
 - Hd-hydraulisk drevet spjeldventil
- SH-Stengeventil-høyre stengeretning
 - Sv-sluseventil
 - Sd-spjeldventil
 - Ls-liggende sluseventil m/omløp og stengeventil
 - Mv-motordrevet sluseventil
 - Md-motordrevet spjeldventil
 - Hv-hydraulisk drevet sluseventil
 - Hd-hydraulisk drevet spjeldventil
- SO-Soneventil
- RØ-Rørbruddsventil
- B-Brannventil
 - Or-ordinær
 - Ms-m/stengeventil
 - Mk-m/kumhydrant
- HY-Hydrant
- VP-Vannpost, vannfylling
- ME-Mengdemåler
- TR-Trykkmåler
- HA-Hastighetsmåler
- SL-Slamsamler
- U-Utviser
 - Bf-m/blindflens
 - Sv-m/sluseventil
 - Sd-m/spjeldventil
- MB-Mannhull/blindplate

A-Avløpsledninger

- V-Tilbakeslagsventil
 - Or-ordinære
 - Hø-høyvannsventil
- MM-Mengdemåler
- SV-Stengeventil
- AL-avstengningsluke
- BS-Bjelkestensel


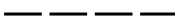

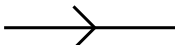





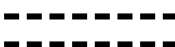
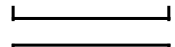



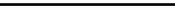
D: Regler for bruk av symboler og farger

Dette bilaget omfatter bruk av farger, linjesymboler og punktsymboler. Bilaget gir regler for manuell utførelse, samtidig som det skal nyttes for å utarbeide symbolbibliotek for programvare som skal nyttes for å tegne ut ledningskart. Normen tar utgangspunkt i kart i målestokk 1:1000. Norm for OVA's VA-LEDNINGSKARTVERK av 1992 er lagt til grunn ved utarbeidelse av dette bilag.

Norm for fargebruk:

LEDNING/OBJEKT	FARGE	Kommentar
Vannledning	Blå	
Overvannsledning	Sort	
Spillvannsledning	Grønn	
Avløp-fellesledning	Rød	
Drensledning	Brun	
Slamledning	Grønn	
Kanaler/varerør mv.	Sort	Der en ikke generaliserer legges det en ekstra strek (med kompletterende mønster) over den eller de ledninger som ligger i kanal, rør e.l.
Brannventil	Rød	
Hydrant	Rød	
Øvrige punktsymbol	Sort	
Trykksoner	Sort	
Grenser	Brun	Grenser for avløpsområder, avløpsfelt ol




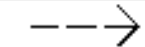




















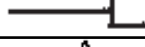

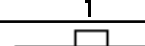
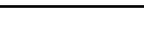



Norm for linjesymboler:

LEDNING/LINJE	LINJE SYMBOL	Lengde strek	Lengde m.rom	Strekt. (ISO-st.)	Kommentar
Vannledning				0.35 mm	Hel strek
Overvannsledning		5 mm	1 mm	0.35 mm	
Spillvannsledning Avløp-fellesledning Slamledning		5 mm	2 mm	0.35 mm	M.rom inkl 1 prikk
Pumpeledninger for spillvann og overvann					
Drensledning		5 mm	3 mm	0.35 mm	M.rom inkl 2 prikker
Ledn ute av drift		3 mm*	7 mm	0.35 mm	
Ledning i tunnel		5 mm*	7 mm	1.4 mm	
Ledning i varerør		3 mm*	2 mm 5 mm	0.8 mm	2 mm mellom dobbeltsterker
Ledning i borehull		3 mm*	5 mm	0.8 mm	
Ledning i kanal		2 mm	1 mm	0.8 mm	Kanalkantene plottes
Ledningsbro				0.35 mm	Begge kantlinjer plottes
Grense-avløpsomr		30 mm	15 mm	0.8 mm	M.rom inkl 2 kryss
Grense-avløpsone (spesialtema)		30 mm	20 mm	0.65 mm	M.rom inkl 3 kryss
Grense-avløpsfelt (spesialtema)		30 mm	25 mm	0.35 mm	M.rom inkl 4 kryss
Trykksone		2 mm	1 mm	1.4 mm	

*) Lengden på streken refererer seg til tverrstreken.

Symbolene er bygd opp slik at en kan legge 2 streksymboler oppe på hverandre (f.eks vannledning og tunnel). Skal kun traseen tegnes ut (f.eks tunnel), nyttes hel strek med samme strektykkelse som tverrstrekene. Norm for punktsymboler:

Norm for punktsymboler:

OBJEKT	Punkt symbol	Høyde på sym.	Bredde på sym.	Strekt. (ISO-st.)	Kommentar
Bekkeinntak u/rist		7 mm	3 mm	0.35 mm	
Bekkeinntak m/rist		7 mm	3 mm	0.35 mm	
Fallretning		2 mm	10 mm	0.25 mm	Pilhode 5mm
Utløp		2 mm	10 mm	0.25 mm	2 mm mellomrom
Rund kum			2.5 mm	0.25 mm	
Irregulær kum (std)		4 mm	4 mm	0.35 mm	Kummen kan også tegnes med sin riktige utstrekning
Høydebasseng		5 mm	5 mm	0.25 mm	
Vannpumpestasjon		5 mm	5 mm	0.25 mm	
Vannrenseanlegg		5 mm	5 mm	0.25 mm	
Fordrøyningsmag.			6 mm	0.25 mm	
Avløpspumpestasj.			6 mm	0.25 mm	
Avløpsrenseanlegg			6 mm	0.25 mm	
Brannventil			2.5 mm	0.25 mm	
Kum m/stengeventil		2.5 mm	4 mm	0.35 mm	
Soneventil		2.5 mm	5 mm	0.35 mm	
Kum med utviser		5 mm	2.5 mm	0.35 mm	
Kum med utviser og stengeventil		5.5 mm	2.5 mm	0.35 mm	
Kum med utv. blindfl. og stengeventil		6 mm	2.5 mm	0.35 mm	
Kum m/lufteventil		6 mm	2.5 mm	0.35 mm	
Kum m/spyleventil		6 mm	4 mm	0.35 mm	
Hydrant		6 mm	6 mm	0.25 mm	
Vannpost		6 mm	6 mm	0.25 mm	
Kum m/utstyr		2.5 mm	2.5 mm	0.25 mm	Eksempel på kum m/red.ventil. Skriftstr 2.5 mm
					Eksempel på tegn med kumnr.
Sluk		2 mm	2 mm	0.25 mm	
Septik		4 mm	4 mm	0.25 mm	
Utslipp		2.5 mm	2.5 mm	0.25 mm	
Vanninntak		2.5 mm	2.5 mm	0.25 mm	
Oljeutskiller		4 mm	4 mm	0.25 mm	
Stengeventil på ledningsnett		5 mm	2.5 mm	0.4 mm	
Overløpskum		4 mm	4 mm	0.25 mm	

VA-NORM
versjon 2.0

STANDARD

E: Regler for påføring av tekst

Følgende tekst skal påføres ledningskartet:

INFO	SKRIFT TYPE	Skrift str.	Kommentar	
Kumnummer	Rett	2.5	Plasseres i en boks	
Tekstboks			Tilpasses tekstmengde. Standardboks 6 mm * 4 mm	
Ledn. dim.	Rett	2.5	Sammen med ledn type Dim i mm (heltall)	150
Ledn type	Rett	2.5	Sammen med dim. Forkortelse (2 tegn)	150 AF
Ledningseier	Rett	2.5	Gjelder kun private. Sammen med foreg + -P	150 AF-P
Tunelldim.	Rett	2.5	Diameter i mm eller B*H i mm	Ø 3000 2000*1500
Trykksoner	Rett	7	Trykk i meter vannsøyle	128

Generelle regler

- * Det skal være kumnummer på alle kummer.
- * Der sammenhengen mellom kum og kumnr. ikke er entydig, skal det nyttes henvisningsstrek mellom boksen og kumsymbolet.
- * Påskrift av dimensjon og type skal skrives ut for min. hver 10 cm på kartet.
- * Teksten skal normalt skrives i en avstand på 0.5 mm fra ytterkant streksymbol.
- * Rekkefølgen av påskrift skal stemme overens med ledningenes innbyrdes plassering.

Informasjon som kan tegnes inn på ledningskart og/eller varianter av dette (temakart):

INFO	SKRIFT TYPE	Skrift str.	Kommentar	
Høyde på kum	H.hell.	2.5	Understrek som går til tekstboks. Høyde i meter med 2 desimaler	112,23
Høyde på ledning	H.hell	2.5	Ledn.type skal påføres sammen med høyden	111,12 VL 111,10 OV
Matrialtyp	Rett	2.5	Beskrevne koderegler skal nyttes	

F: Skjema for registrering av driftshendelser

KOMMUNE: REGISTRERING AV DRIFTSFORSTYRELSEN - TILFØRSTYRING OG AVLØP Anleggstypen: LEDNING OG KANAL		SKJEM TYPE N1 side 1 av 2 AKTIF	
Omside navn: _____ nr. _____		dato for driftsforstyrrelse Måned _____ Dag _____ Måned _____ År _____ Utkøstet _____	
Anleggsdel Ledning fra km nr. all km nr. km/kanal nr.	Kartplate	Gata/veg	Km nr.
<input type="checkbox"/> Tynn <input type="checkbox"/> Svipp, spillvann <input type="checkbox"/> Svipp, faller <input type="checkbox"/> Svipp, overvann <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Uvoveledning <input type="checkbox"/> Dykketledning <input type="checkbox"/> Svippledning med automatisk spyling <input type="checkbox"/> Svippledning med gultisensert, manuell spyling <input type="checkbox"/> Åpen kanal eller grøft	<input type="checkbox"/> på røpse/dag <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Spylledning <input type="checkbox"/> Kommunal ledning <input type="checkbox"/> Privat ledning
Ledningsdimensjoner: _____ nr. _____ skjematid: _____			
<input type="checkbox"/> Gått stoppejern <input type="checkbox"/> Svigt stoppejern <input type="checkbox"/> Stål	<input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> GUP	<input type="checkbox"/> Ansettment <input type="checkbox"/> Behov <input type="checkbox"/>	Korrasjonsbeskyttelse - innvendig - utvendig <input type="checkbox"/> Vurdert ledning
<input type="checkbox"/> Rehabilitering tidligere Betode: _____			
REGISTRERING AV DRIFTSFORSTYRELSEN			
REGISTRERING AV DRIFTSFORSTYRELSEN <input type="checkbox"/> Måned/År: _____ <input type="checkbox"/> Månedet rør (langspennet) <input type="checkbox"/> Månedet rør (kort) <input type="checkbox"/> Stoppeslett <input type="checkbox"/> Ball og. tørling <input type="checkbox"/> Klitasje innvendig i rør <input type="checkbox"/> Tekning, skadet <input type="checkbox"/> Uegnlid og <input type="checkbox"/> Uegnlid bunn <input type="checkbox"/> Ambringsmaterie, skadet <input type="checkbox"/> Hylsant, skadet <input type="checkbox"/> Stoppeslett, skadet <input type="checkbox"/> Annet:		FELTREGNING <input type="checkbox"/> OVERSTYRTELSE/LØSNING BRUDD PÅ <input type="checkbox"/> Bygning, Adresse: <input type="checkbox"/> Veg/Gate: <input type="checkbox"/> Utbygd område	
<input type="checkbox"/> TILSTØFFING <input type="checkbox"/> Inn i ledning <input type="checkbox"/> I km <input type="checkbox"/> I lukketkanal <input type="checkbox"/> med rist <input type="checkbox"/> I stikk <input type="checkbox"/> I sandfang		<input type="checkbox"/> SPILLVANNSTYLLING TIL Varighet/måneder: _____ timer/døgn	
<input type="checkbox"/> TILKOPPLING NYTTET OG KAPASITETEN <input type="checkbox"/> LAPP VANNLETT <input type="checkbox"/> NYTT <input type="checkbox"/> ANNET:		<input type="checkbox"/> BRUDD I VANNFORLEDELSE TIL Varighet: _____ timer/døgn	
		<input type="checkbox"/> STENGT FOR BILTRAFIKK, VEG/GATE: <input type="checkbox"/> helt stengt i timer/døgn <input type="checkbox"/> delvis stengt i timer/døgn	
		<input type="checkbox"/> ANNET SPILDE Totale (spilte) timer: _____ (Anslås på stedet. Utbedring av selve driftsforstyrrelsen tas ikke med).	
		REISSE/BEREDNING (bruk gjerne eget ark)	

VA-NORM
versjon 2.0

STANDARD

G: Koding av driftshendelser

(REF: NTNf's brukerrapport 5b/87)

TILSTANDS-TYPER DATA

DBR	000	Brudd / Lekkasje
DBR	001	Sprukket rør langs
DBR	002	Sprukker rør tvers
DBR	003	Utsprunget flak
DBR	004	Hull pga. tæring
DBR	005	Slitasje innvendig
DBR	006	Tetning skadet
DBR	007	Utgliidd rør
DBR	008	Utgliidd bend
DBR	009	Anboringsarm. skadet
DBR	010	Hydrant skadet
DBR	011	Stoppeventil skadet
DBR	012	Utgliidd pakning
DBR	013	Annet
DST	000	Tilstopping
DST	021	Inne i ledning
DST	022	I kum
DST	023	I bekkeinntak m/rist
DST	024	I bekkeinntak u/rist
DST	025	I sluk
DST	026	I sandfang
DTR	000	Tilrenn > Kapasitet
DLT	000	Lavt vanntrykk
DHT	000	Høyt vanntrykk
DVK	000	Dårlig vannkvalitet
DAN	000	Annet

UTFØRT / ANBEFALT UTFØRT ARBEID

U31	Inspeksjon / tilsyn
U32	TV-undersøkelse
U33	Lekkagesøking
U34	Undersøk korrosjon
U35	Måling av vannføring
U36	Måling trykktap/korr
U37	Måling av fall
U38	Måling foruren trans
U41	Rensk / Spyling
U42	Høytrykk spyling
U43	Lavtrykk spyling
U44	Renseplugg
U45	Andre metoder
U46	Fjerning av røtter
U47	Tining av is
U61	Rep/Vedlikeh ledning
U62	Rep/Vedlikehold kum

VA-NORM
versjon 2.0

STANDARD

U63	Rep/Vedlikeh hydrant
U64	Rep/Vedlikeh rørdele
U72	Rehabiliter ledning
U73	Rehabiliter kum
U76	Utskifting ledning
U77	Utskifting kum
U78	Utskifting hydrant
U79	Utskifting rørdeler
U81	Ledn til nye områder
U86	Ledn i utbygd område
U87	Kum i utbygd område
U91	Annet

FØLGESKADER

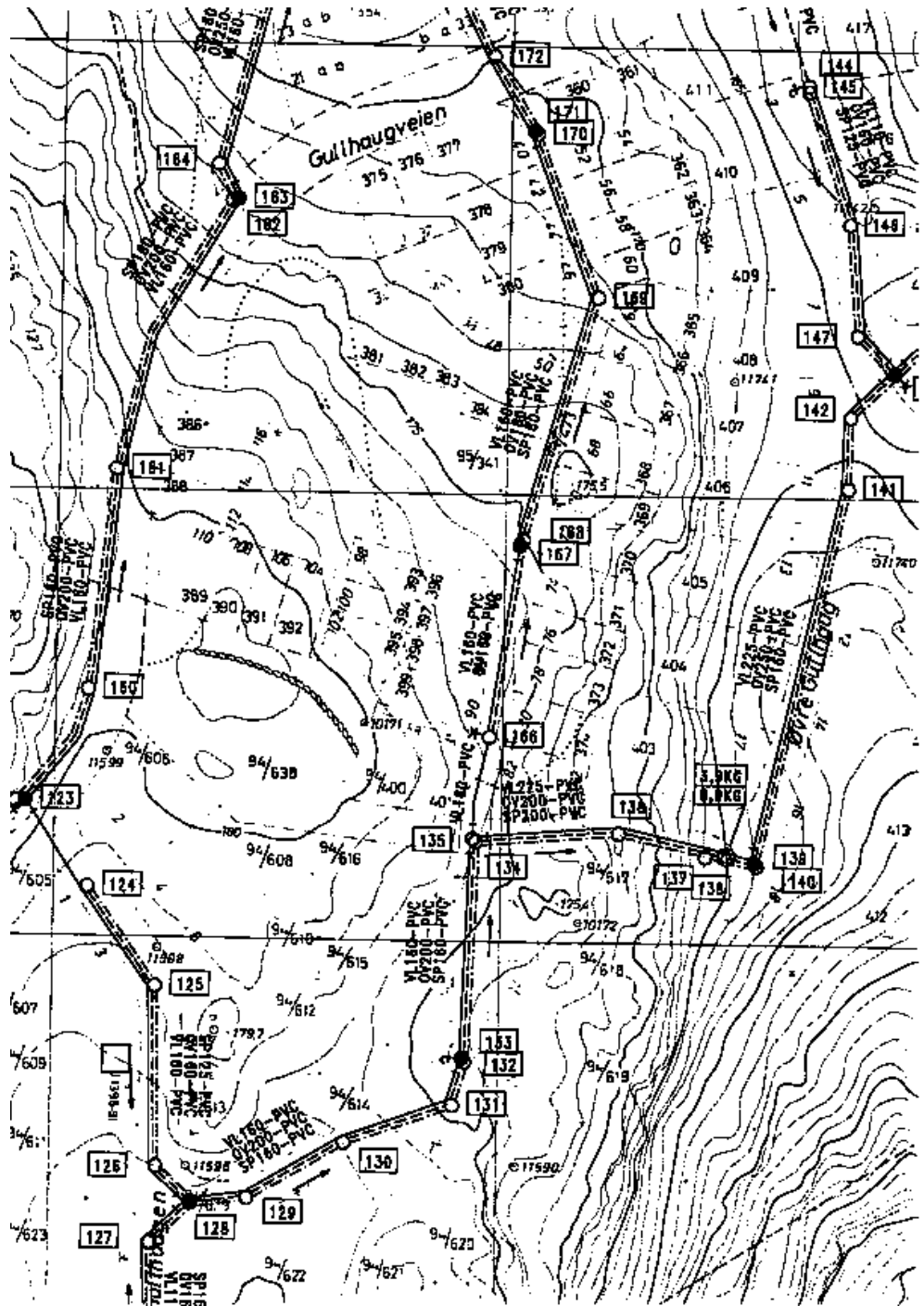
SOB	Vannskadet bygging
SOV	Vannskadet vei
SOU	Vannskade ubebyggd
SSB	Spillvannsutslipp
SBV	Brutt vannforsyning
SVA	Stengt hovedvei
SVB	Delv stengt hovedvei
SVC	Stengt mindre vei
SVD	Delv st mindre vei
SAN	Annen skade

TILSTAND ELLER ÅRSÅK DATA

T01	Grunnforhold	Fjellgrøft
T02	Grunnforhold	Jordgrøft
T03	Grunnforhold	Omfillingsmasse
T04	Grunnforhold	Grunnvann over ledn
T11	Ytre belastning	Setninger
T12	Ytre belastning	Stor jordlast
T13	Ytre belastning	Stor trafikklast
T14	Ytre belastning	Skolinge
T15	Ytre belastning	Utvasking/Undergrav
T16	Ytre belastning	Frost / Tele
T17	Ytre belastning	Graving nær ledning
T18	Ytre belastning	Trykkstøt
T19	Ytre belastning	For høyt driftstrykk
T21	Type avløpsvann	Forurenset vann
T22	Type avløpsvann	Vann fra slamavskill
T23	Type avløpsvann	Slam fra slamavskill
T24	Type avløpsvann	Vann fra trykkledn
T25	Type avløpsvann	Sigevann fra søppel
T26	Type avløpsvann	Annet
T31	Korrosjon / Tæring	Rust innvendig
T32	Korrosjon / Tæring	Rustknoller innvend.
T33	Korrosjon / Tæring	Rust utvendig, brun
T34	Korrosjon / Tæring	Rust utvendig, svart

T35	Korrosjon / Tæring	Tæring innv.topp rør
T36	Korrosjon / Tæring	Tæring innv.bunn rør
T37	Korrosjon / Tæring	Slitasje innvendig
T38	Korrosjon / Tæring	Tæring utvendig rør
T39	Korrosjon / Tæring	Tæring på gummipakn.
T41	Sprekk / Forskyvning	Knust / sprukket rør
T42	Sprekk / Forskyvning	Sammenpresset rør
T43	Sprekk / Forskyvning	Rør sprukket i skjõt
T44	Sprekk / Forskyvning	Åpne skjøter
T45	Sprekk / Forskyvning	Forskøvet pakning
T46	Sprekk / Forskyvning	Limt skjõt
T51	Begroing / Is	Innvendig begroing
T52	Begroing / Is	Isdannelse
T61	Tverrsnittsreduksjon	Innhengende pakning
T62	Tverrsnittsreduksjon	Innstikkende rør
T63	Tverrsnittsreduksjon	Avleiring stein/grus
T64	Tverrsnittsreduksjon	Avleiring san/slam
T65	Tverrsnittsreduksjon	Avleiring fett
T66	Tverrsnittsreduksjon	Røtter
T67	Tverrsnittsreduksjon	Grener, kvist, etc.
T68	Tverrsnittsreduksjon	Stor gjenstand
T69	Tverrsnittsreduksjon	Stor tilførsel sand
T71	Fallforhold	Dårlig fall
T72	Fallforhold	Motfall
T81	Tilrenning / Tapping	Sterkt regn
T82	Tilrenning / Tapping	Sterk snøsmelting
T83	Tilrenning / Tapping	Lekkasje inn (avløp)
T84	Tilrenning / Tapping	Lekkasje ut (avløp)
T85	Tilrenning / Tapping	Sterk tapping (vann)
T86	Tilrenning / Tapping	Lekkasje (vann)
T87	Tilrenning / Tapping	Skadet trykkred.vent
T91	Annet	Dårlig utformet kum
T92	Annet	Dårlig utf bekkeinnt
T93	Annet	Nybygg i avløpssone
T94	Annet	Dårlig anleggsarbeid
T95	Annet	Feilkobling
T96	Annet	Annet
T97	Annet	Ukjent

H: Eksempel på utforming av ledningskart



STANDARD

VA-NORM
versjon 2.0

I: Eksempel på organisering i kommunene

Et EDB-basert ledningskartverk vil ikke kunne leve uten en ryddig organisasjon. Hvis ansvarsfordelingen blir avklart i oppstartfasen for ledningskartverket, har man kommet godt i gang.

En person bør ha det totale ansvar for hele systemet. Det er ikke forventet at man skal finne en person som behersker alle spesialfelt som ledningskartverket kommer i forbindelse med, men noen må ha det avgjørende ordet.

Vi må også fastslå at ledningskart er mer VA-fag enn kartfag, og derfor må den ansvarlige være tilknyttet VA-avdelingen.

Størrelsen på ledningseiere i Norge er svært varierende, og det finnes derfor mange måter å organisere arbeidet på.

Her kommer et eksempel fra en middels stor kommune.

Data fra nye anlegg:

- Kommunens byggeleder skal skaffe nødvendige geografiske data fra anlegget, samt ajourførte tegninger som viser alle detaljer om ledningsnett. Nye anlegg skal ikke godkjennes overlevert før ledningsdata er levert. Alle data leveres ledningskartansvarlig som sørger for innlegging i basen.

Data fra eksisterende anlegg:

- Ledningskartansvarlig skal skaffe alle nødvendige data fra gamle anlegg. Dette kan gjøres ved hjelp av opp-målingsavdelingen, konsulent eller andre som kan utføre arbeidet. Ledningskartansvarlig skal også sørge for innlegging i basen.

Ajourføring av forandringer:

- Oppsynsmann/formann for ledningsnett skal melde fra om forandringer som er viktige for nettet. Utfylte skjemaer leveres ledningskartansvarlig som sørger for ajourføring av basen. Det må utarbeides skjemaer hvor det tegnes opp situasjonen før og etter en forandring er gjort. Hvis det framgår av skjemaet at beliggenhet er forandret, skal ny innmåling foretas.

Driftsdata

- Oppsynsmann/formann som jobber med ledningsnett skal ha ansvar for at viktige driftshendelser blir registrert. Skjemaer med hendelser på nettet leveres ledningskart-ansvarlig, som sørger for å legge dataene inn i basen.

For driftshendelser er det utarbeidet egne skjemaer som blir benyttet av de fleste kommuner. Dette skjemaet finnes i rapport nr. 5b/87 fra NTNF.

Ledningskartansvarlig skal kunne gi rapporter over driftshendelser til driftsansvarlig for ledningsnett.

Arkivering av analoge kart

- Selv om digitale kartdata ligger lagret i baser, må vi bruke analoge kart i hverdagen.

Disse kartene skal henge i oversiktlig arkiv ordnet etter kartplatennummer. Ledningskartansvarlig skal ha hovedansvaret for dette arkivet, men praktisk

vedlikehold kan med fordel delegeres til oppmålingsavdelingen. Med dette siste mener vi oppgradering av grunnkart, samkopiering og nummerering.

Program, sikkerhet og vedlikehold.

- Ledningskartansvarlig skal ha ansvar for program, backuprutiner og vedlikehold av EDB-programmet. Hvis utstyret er koplet i nett, kan sikkerhetskopiering overlates til en sentral EDB-operatør. Ledningskartansvarlig skal sørge for at nye utgaver og rettinger av programmet blir lagt inn i basen.

Samarbeid med andre institusjoner.

- Ledningskartansvarlig skal sørge for nødvendig kontakt med f. eks. Televerket og lokale E-verk.
Et slik kontakt skal fremme mulige samarbeidsområder og koordinering av behov for grunnkart, grunnlagsmålinger ol.

Organisasjonsstrukturen som er nevnt her kan passe for både store og små kommuner, men avsatt tid for ledningskart-ansvarlig vil avhenge av størrelsen.

Større ledningseiere baserer seg på ansatte som arbeider med ledningskart på heltid. Man opererer da med egne målelag i felten og egne folk til å operere databasen.

Opplegget kan og må være forskjellig etter volum på ledningssiden, men ansvar for alle deloperasjoner fram til ferdig ledningskart må være bestemt.

Det er en fordel å tegne opp en organisasjonsskisse med navn på de enkelte ansvarlige, og med forklaring på hvordan dataene skal flyte mellom aktørene.

En god fremdrift i arbeidet med ledningskartverk krever en ryddig økonomi. Det er derfor viktig at man tar budsjett-arbeidet alvorlig, og sørger for midler både til investering og drift. Et godt ledningskartsystem vil lette drift/-vedlikehold av nettet, og det kan derfor forsvares at det blir flyttet midler fra ledningsnettet over på ledningskart. Dette blir bare aktuelt for en kortere periode.

I noen tid framover vil det bli gitt tilskudd fra Miljøvern-departementet til opprettelse av ledningskartverk, og ledningskartansvarlig må holde seg ajour med disse mulighetene.

J: Bruk av konsulent til etablering av ledningskart

Mange ledningseiere står ovenfor store arbeidsoppgaver når de bestemmer seg for å etablere et digitalt ledningskartverk. De færreste har så stor ledig kapasitet at de kan samle inn data fra både eksisterende anlegg og nyanlegg samtidig.

Ledningseieren må derfor ta et valg om det skal leies inn hjelp eller ikke. Det er ikke nødvendigvis et valg mellom konsulent og egne ansatte, men som regel en kombinasjon.

Skal det leies inn konsulent må det være klart hva egne folk skal gjøre og hva konsulenten skal levere av tjenester og varer.

Kjøp av tjenester hos konsulent har både negative og positive sider.

Positive sider:

- Hurtig oppretting av database.
- Tar ikke tid fra løpende arbeider ved etaten.
- Gir ingen varig bunden driftsutgift.

Negative sider:

- Ledningseieren mister mye lokalkunnskap om sitt ledningsnett.
- Man må huske på å sette av penger på driftsbudsjettet til konsulent.

Som ved all kjøp av varer og tjenester gjelder det å ha ryddige forhold omkring kontraktforholdene. Det må framgå av kontrakten detaljert hva konsulenten skal utføre, og hvordan det økonomiske oppgjøret skal beregnes. Betaling av utført arbeid med ledningskartverk kan godtgjøres etter medgått tid eller som en fast pris pr. kum.

I dette vedlegget følger et forslag til kontrakt som er brukt hos flere ledningseiere og ovenfor flere konsulenter. Erfaringene så langt har vært positive, men kontrakten med betaling pr. kum passer best der hvor det er nogenlunde oversikt fra tidligere.

Hvis det i tillegg ønskes mer detaljerte avtaledokumenter, er Statens Kartverk i ferd med å lage ny standardavtale for kart-arbeider som skal være generelle for alle typer kartarbeid.

Kontrakt

mellom

_____ (senere kalt _____) og

_____ (senere kalt konsulenten)

vedrørende levering av ledningskart for vann- og avløpsledninger

OMFANG AV DATA

Konsulenten skal levere følgende data til _____ for bruk til ledningskartverk.

- Høyder på topp vannledning/bunn avløpsledning.
- Koordinater for senter kumløkk.
- Stengeventiler med dimensjoner.
- Brannventiler, lufterventiler, trykkreduksjonsventiler.
- Utvisere med og uten ventil.
- Riktig innbyrdes beliggenhet av ledningene.
- Vann, overvann og spillvannsledninger med dimensjon og materiell.
- Overflateobjekter som sluk, utløp, pumpestasjoner, basseng, vannverk og renseanlegg ol.
- Kumtyper med størrelse.

KRAV TIL REGISTRERING

- Der hvor det er det minste tvil om registrering av data i kummen, skal konsulenten gå ned i kummen.
- Kopi av eksisterende ledningskartverk vil bli stilt til rådighet. Det presiseres at dette er et hjelpemiddel, og at sammenhengen i nettet må kontrolleres i marka. Det kan være feil og mangler ved eksisterende kartverk.

NORM FOR VA-LEDNINGSKART

- Når annet ikke er presisert, gjelder krav til utførelse og standardisering slik som beskrevet i «Norm for VA-ledningskart av 1993.»

REDIGERING

- _____ benytter ledningskartprogrammet _____ innlagt på _____ . Alle data må kunne leses fra konsulentens databaser og over på vårt system.
- Alle data som konsulenten leverer skal legges inn i programmet _____ slik at uttegning i målestokk 1:1000 blir pent.
- Ferdig redigert ledningskart leveres på diskett type _____
- Eksisterende kumnummer benyttes. Nye kummer nummereres fortløpende.

OMRÅDE

- Området som det skal leveres ledningskart for gjelder følgende kartplater:

_____	_____	_____
_____	_____	_____

Disse platene inneholder ca. _____ kummer.

LEVERING

- Oppstart planlegging _____
- Oppstart markarbeid _____
- Bearbeiding av data _____
- Redigering i basen _____
- Levering av ferdig produkt _____

KONTROLL

- Hvis det oppdages feil ved registreringen eller redigeringen etter levering, skal konsulenten for egen regning foreta retting.
- Hvis deler av ledningsnettet er uteglemt, skal dette registreres og legges inn av konsulenten, til de priser som var gjeldene ved oppdragets oppstart.

FORBEHOLD

- Kummer som ikke lar seg registrere pga. overfylt med jord, fulle av slam ol., skal lokaliseres med hjelp fra oppdragsgiver.

BETALING

- For de ytelser konsulenten har påtatt seg, skal _____
betale kr. _____
- A konto faktura kan sendes etterhvert som oppdraget utføres.
- Alle biomkostninger skal være inkludert i beløpet.
- I følge fylkesskattesjefen er oppdraget avgiftsfritt.

- Summen fremkommer som følger:

	Antall kummer	Pris	Sum
Registrering og redigering av kummer og ledninger			

Tilleg for andre gangs
besøk hos vanskelige kummer

Registrering av overflate-
objekter. _____

Endelig totalsum justeres etter eksakt antall kummer.

Denne kontrakten er skrevet i to eksemplarer, hvor begge parter får hver sitt eksemplar i underskrevet stand.

Som oppdragsgiver

, / 199

Som konsulent

, / 199

Versjon 2.0 ● Desember 1993

Norm for
VA-LEDNINGS-
KARTVERK

ISBN 82-90408-64-1

Bestillingsnummer:

Kommuneforlaget 38641

Statens kartverk 4504



Ordrefaks 22 83 14 16

Ordretlf. 22 83 14 14

Ordrefaks 32 11 84 30

Ordretlf. 32 11 83 66

STATENS KARTVERK



REGIONALDIVISJONEN