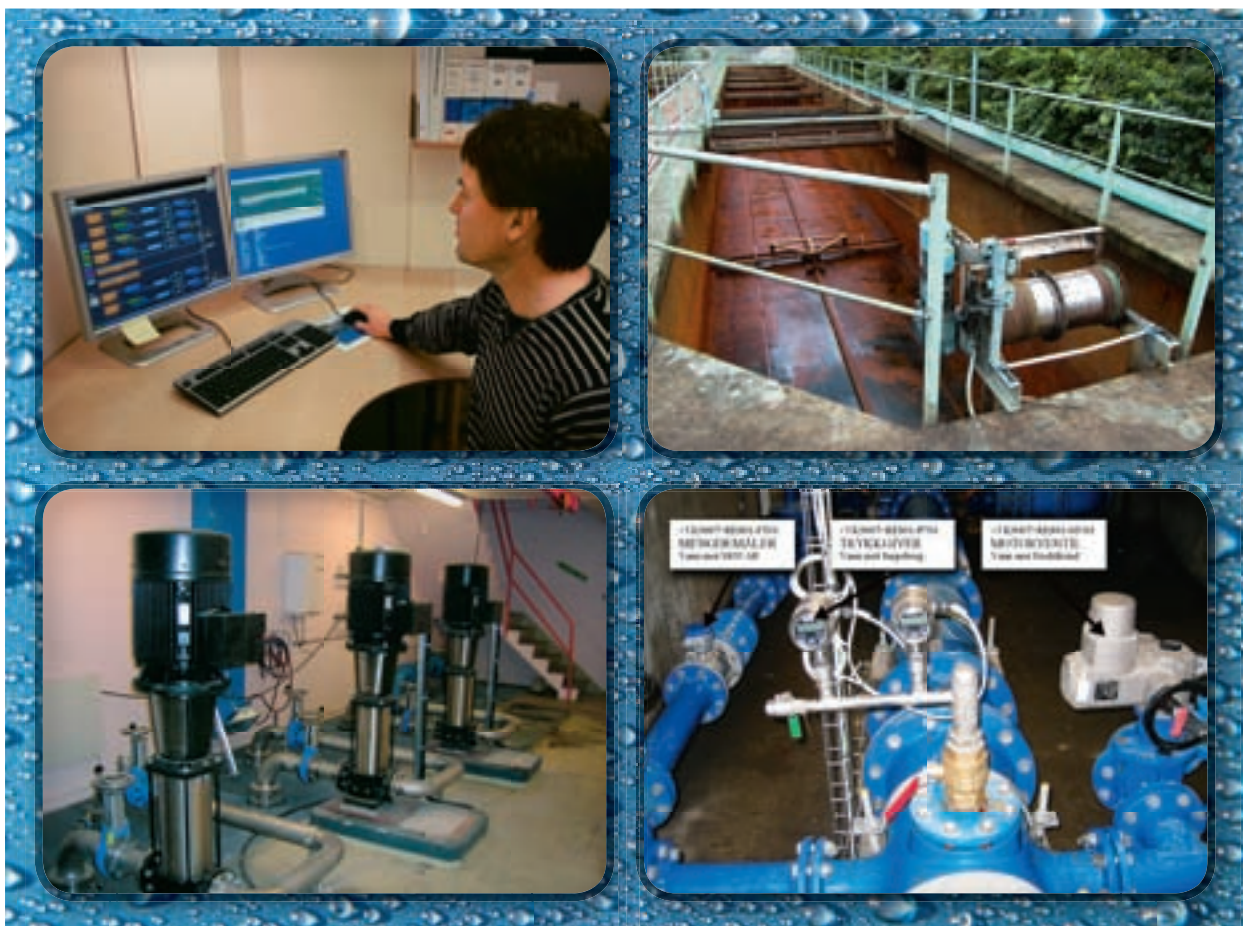




Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-prosjekter



NORVAR-rapporter

Det utgis 3 typer rapporter:

Rapportserie A:

Dette er de opprinnelige NORVAR-rapportene. Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem, NORVARprosjekt
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i NORVAR BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre. NORVAR-rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

Rapportserie B:

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall

Rapportserie C:

Dette er rapporter delfinansiert av NORVAR, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall

Prosjektresultatene i NORVARs rapporter (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjektresultatene benyttes i skriftlig materiale, må kilde oppgis. Videresalg/formidling av resultatene utover dette er kun tillatt etter skriftlig avtale med NORVAR BA.

NORVAR har ikke ansvar for feil eller ufullstendigheter som måtte forekomme i rapporten og kan ikke stilles økonomisk eller på annen måte til ansvar for problemer som måtte oppstå som følge av bruk av rapporten.



NORVAR BA, Vangsvegen 143, 2317 Hamar
Tlf 62 55 30 30 E-post: post@norvar.no
www.norvar.no

*Forsidebildene er fra skjermoppstilling på VEAS, sedimentering gamle Bekkelaget RA, pumpestasjon VAV og reservevannsanlegget for MOVAR, Fredrikstad og Sarpsborg.
Foto: Ivar Helleberg, Roar Magnussen, Oslo kommune VAV og Terje Skattenborg.*

NORVAR-rapport

AL Norsk vann og avløp BA

Postadresse: Vangsvegen 143, 2317 Hamar
Besøksadresse: Vangsvegen 143, Hamar
Telefon: 62 55 30 30
Internett/e-post: www.norvar.no / post@norvar.no

Rapportnummer: 155 – 2007
Dato: 16. november 2007
Antall sider (inkl. bilag): 22
Tilgjengelighet: Åpen: x Begrenset:

Rapportens tittel: Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-prosjekter	
Forfatter(e): Steinar Corneliusen, COWI AS og Dag Finn Erlandsen, Norconsult	
Ekstrakt: Dette dokumentet er en del av NORVARs system for koding, merking og dokumentasjon. Dette dokumentet omfatter krav til FDV-data, merking og dokumentasjon for VA-anlegg, og beskriver hvilke rutiner og verktøy som skal benyttes for å ivareta informasjonsflyten fra planlegging til ferdig prosjekt. Normen beskriver hvordan man kan oppnå en ryddig og ensartet data- og informasjonsstruktur som gir god oversikt og enklere feilsøking. Normen er ment å være et effektivt verktøy som kan legges til grunn for ulike typer VA-prosjekter. Ved å legge ensartede krav til grunn for alle prosjekter og entrepriser blir det enkelt å implementere FDV-dokumentasjon i virksomhetens systemer. Normen gir anvisninger for organisering og produksjon av dokumentasjon og eksempel på aktuell dokumentasjon. Videre blir det gitt en kortfattet introduksjon og beskrivelse av rutiner, systemer og krav til hvordan innsamlingen skal gjennomføres. Kapittel 5 inneholder krav til merking av tekniske installasjoner for å lette drift, tilsyn, vedlikehold og videreutvikling av installasjonene (FDV). Denne norm bør benyttes så langt det er mulig av alle involverte parter, rådgivere, entreprenører og tiltakshaver/byggherrer.	
Emneord, norske: FDV Dokumentasjon Merking Vedlikeholdsdata Utstyrsdata	Emneord, engelske: FDV Documentation Labelling Management
Andre utgaver:	

ISBN 978-82-414-0284-5

INNHOOLD:

Forord	3
Sammendrag	4
English summary	5
1 Introduksjon	6
2 Veiledning til normen	7
2.1 Hensikt	7
2.2 Anvendelse	7
2.3 Egne tilpasninger.....	7
2.4 Kostnader	7
2.5 Organisering og produksjon av dokumentasjon.....	7
3 Dokumentasjon	9
3.1 Generelle krav til dokumentasjon.....	9
3.2 Standarder	9
3.3 Ferdigstilling av dokumentasjon	9
3.4 Dokumentasjonsoversikt	10
4 Innsamling av FDV-data og dokumentasjon	12
4.1.1 Introduksjon.....	12
4.1.2 Omfang og innhold	12
4.1.3 Innleveringsformat FDV-data	12
4.1.4 Utstysregistrering.....	12
4.1.5 Leverandørregister	12
4.1.6 Vedlikeholdsoppgaver	13
4.1.7 Reserveredelsregister	13
4.1.8 Vedlagt dokumentasjon – datafiler	13
4.1.9 Øvrig dokumentasjon.....	14
4.1.10 Rutiner og prosedyrer	14
5 Krav til fysisk merking av installasjoner	15
5.1 Generelt	15
5.2 Normative referanser	15
5.3 Utførelse av merking.....	15
5.3.1 Godkjenning.....	15
5.3.2 Materialvalg.....	15
5.3.3 Utforming.....	16
5.3.4 Spesifiserende tekster.....	16
5.4 Elektro og automatisering	17
5.4.1 Generelt.....	17
5.4.2 Farge på signallamper og trykknapper	18
5.4.3 Farger på skilt	19
5.4.4 Merking av sentraler/fordelinger og kabler for tele- og automatiseringsanlegg ..	19
5.4.5 Merking av komponenter utenom fordelinger og sentraler	20
5.5 Prosess/maskin (pumper, motorer, ventiler etc)	20
5.5.1 Merking av utstysobjekter	20
5.5.2 Merking av røranlegg.....	20
5.6 VVS	21
5.6.1 Merking av røredninger og uttak.....	21
5.6.2 VVS - Merking av kanalanlegg	21
5.7 Eksempler på utførelse av skilt	22

Forord

Rapport 13/1991 "Prosesstyresystemer for VAR-anlegg" var resultatet av et bredt samarbeidsprosjekt. Målsetting med utviklingsprosjektet var å gi VA-bransjen en mulighet til selv å styre utviklingen ved å spesifisere og designe et driftskontrollsystem som dekker bransjens ønsker/behov. Gjennom dette prosjektet gikk bransjen sammen om å definere hvordan et driftskontrollsystem skal fungere mot bransjen, samt finne de beste tekniske løsninger for styring / overvåking av VA-anlegg. Det ble etablert forslag til ulike "bransjestandarder" som kan benyttes ved prosjektering av et driftskontrollsystem.

Rapport 13 ble utarbeidet med formål å være generell for VA-bransjen, men funksjonsbeskrivelsene var rettet mot prosessanlegg, vann og avløp. Målgruppe for rapporten var foruten VA-verkene, leverandører av driftskontrollsystemer og konsulenter innen VA-bransjen. Fram til 1999 var det en brukerklubb (PRO-VA) med eget styre som hadde ansvaret for oppdatering av rapporten. I 1999 ble denne brukerklubben oppløst og ansvaret for ajourføring av rapporten ble lagt til NORVARs IT-gruppe, men PRO-VA ble viderført som en abonnementsordning for finansiering av kommende revisjoner.

Rapport 13 ble sist revidert i 2001. Den vil nå utgå og erstattes av rapportene 152/2007, 153/2007, 154/2007 og 155/2007.

Høsten 2004 ble arbeidet med en ny hovedrevisjon av rapporten satt i gang. Alle abonnenter (PRO-VA) og en del andre ble invitert til å gi innspill til arbeidet. De som meldte interesse deltok i oppstartmøte i desember 2004. Kodingen har nå fått et bredere bruksområde enn tidligere, bl.a. til identifikasjon i forbindelse med drift- og vedlikeholdssystemer.

Rapportene er forfattet av Steinar Corneliussen, Cowi og Dag Finn Erlandsen, Norconsult. Prosjektet er ledet av en styringsgruppe bestående av Ole Petter Duvholt, VIV (leder), Iver Bakkeli, Oslo kommune Vann- og avløpsetaten og Vidar Kristiansen, Trondheim Bydrift.

Innledningsvis ble det vurdert å etablere en bredere standard for tag-koding og dette ble drøftet med Standard Norge og Statsbygg. Det ble besluttet i første omgang å arbeide for en felles løsning med samordning / innarbeiding av NORVARs TAG-kodesystem i Statsbyggs TFM-system. Etter arbeid med kodenstrukturen og drøftinger med Statsbygg ble det klart at TFM ikke kunne modifiseres og viktig funksjonalitet i NORVARs system ville derfor gå tapt ved samordning. NORVAR valgte derfor å opprettholde eget system.

Revisjon av kodesystemet er den delen som har medført de største utfordringene i forbindelse med revisjonen. Etter en omfattende prosess inneholder rapportene nå en omforent løsning som styringsgruppa har sluttet seg til.

NORVAR vil takke alle som har bidratt i prosjektet.

Hamar, 16. november 2007
Ivar Helleberg

Sammendrag

Dette dokumentet omfatter krav til identifisering, merking av anlegg og objekter, deres lokalisering, systemtilhørighet og funksjon.

Rapport 13 ble sist revidert i 2001. Den vil nå utgå og erstattes av følgende fire rapporter:

- 152/2007 Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
- 153/2007 Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
- 154/2007 Norm for tagkoding i VA-anlegg
- 155/2007 Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-prosjekter (denne rapporten)

Disse fire delrapportene skal oppfattes som en helhet, de er utarbeidet samordnet og skal samlet oppfattes som en felles norm for VAR-sektoren.

NORVARs anbefalinger for merking og dokumentasjon er videreført.

Normen er ment å være et effektivt verktøy som kan legges til grunn for ulike typer VA-prosjekter. Ved å legge ensartede krav til grunn for alle prosjekter og entrepriser blir det enkelt å implementere FDV-dokumentasjon i virksomhetens systemer.

Det er lagt spesiell vekt på at digital informasjon (for eksempel FDV-data på fil) skal leveres på en slik form at den kan brukes som et oppslagsverk inntil virksomheten har etablert et eget EDB-basert vedlikeholdssystem.

Komplett og fullt oppdatert dokumentasjon er nødvendig for å opprettholde sikker og kvalitetsmessig forsvarlig drift av anleggene.

Normen gir anvisninger for organisering og produksjon av dokumentasjon og eksempel på aktuell dokumentasjon. Videre blir det gitt en kortfattet introduksjon og beskrivelse av rutiner, systemer og krav til hvordan innsamlingen skal gjennomføres.

Kapittel 5 inneholder krav til merking av tekniske installasjoner for å lette drift, tilsyn, vedlikehold og videreutvikling av installasjonene (FDV).

English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water and Wastewater BA (NORVAR BA), www.norvar.no

Address: Vangsvegen 143, N-2317 Hamar, Norway
Phone: + 47 62 55 30 30
Fax: + 47 62 55 30 31
E-mail: post@norvar.no

Report no: 155 – 2007

Report Title: Norm for labelling, documentation for management and maintenance in water and sewage projects

Date of issue: 16 November 2007

Number of pages: 22

Keywords: FDV
Documentation
Labelling
Management

Author: Steinar Corneliusen, Cowi AS and Dag Finn Erlandsen, Norconsult AS

ISBN: ISBN 978-82-414-0284-5

Summary

This document (norm) consists of requirements for labelling, documentation for management and maintenance in water and sewage projects and describes routines and tools to take care of the information flow through the project. The norm describes how to achieve a clear and uniform data- and information structure that gives a good overview and simplifies troubleshooting.

This document is part of a series of four reports that replace earlier NORVAR Report 13/1991 Process Control Systems for clean water and sewage plants, proposition for requirements.

Report 152/2007 Guidance for purchasing of operations control systems in the water and sewage sector

Report 153/2007 Norm for symbols in operations control systems in the water and sewage sector.

Report 154/2007 Norm for TAG coding in water and sewage plants

Report 155/2007 Norm for labelling, management and maintenance in water and sewage projects

These reports are to be regarded as one and to be regarded as a common Norm for the water and sewage sector in Norway.

The objective is by introducing a clear and uniform data- and information structure, standardized requirements for labelling, management and maintenance in water and sewage projects will achieve optimal benefits of investment in process control systems.

The code structure is to be used as far as possible of parties involved, consultancies, contractors and plant owners.

1 Introduksjon

Dette dokumentet omfatter krav til FDV-data, merking og dokumentasjon for VA-anlegg, og beskriver hvilke rutiner og verktøy som skal benyttes for å ivareta informasjonsflyten fra planlegging til ferdig prosjekt.

Normen beskriver hvordan man kan oppnå en ryddig og ensartet data- og informasjonsstruktur som gir god oversikt og enklere feilsøking.

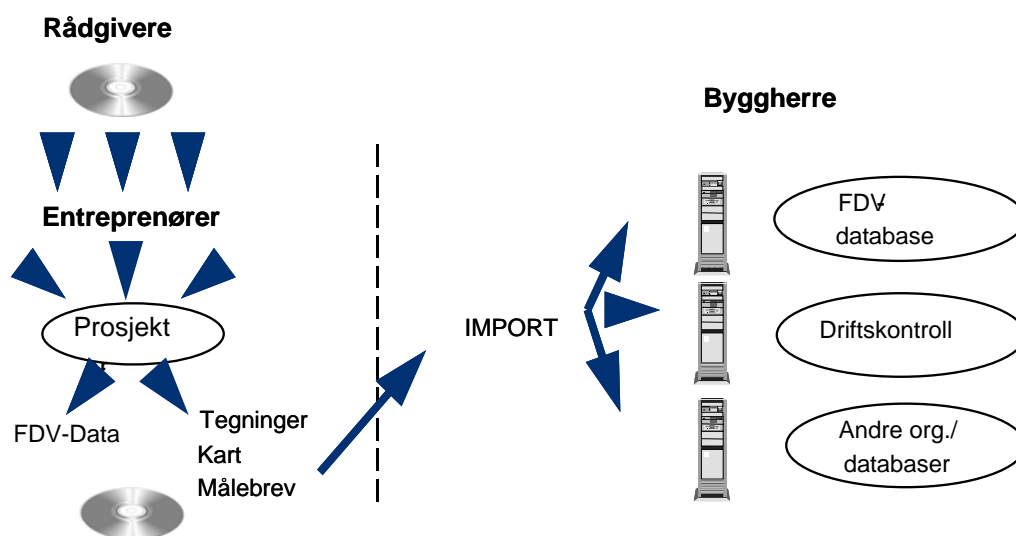


Fig. 1.1 Informasjonsflyt i byggeprosjekter

Dokumentet er en videreføring av NORVARs anbefalinger som tidligere var en del av NORVARs Rapport 13/1991, "Prosesstyresystemer for VA-anlegg, forslag til kravspesifikasjon". Siste versjon ble ferdigstilt 14. februar 2001. Rapport 13/1991 utgår og erstattes av rapportene 152/2007, 153/2007, 154/2007 og 155/2007.

Målsetting er at man ved å innføre et entydig og strukturert tagkodesystem, normerte krav til FDV-dokumentasjon og DV-data skal oppnå optimal nytte av SD (sentral driftskontroll) og FDV (forvaltning, drift og vedlikehold), heretter benevnt SD og FDV.

Denne norm bør generelt benyttes så langt det er mulig av alle involverte parter, rådgivere, entreprenører og tiltakshaver/byggherrer.

2 Veiledning til normen

2.1 Hensikt

Normen er ment å være et effektivt verktøy som kan legges til grunn for ulike typer VA-prosjekter. Ved å legge ensartede krav til grunn for alle prosjekter og entrepriser blir det enkelt å implementere FDV-dokumentasjon i virksomhetens systemer.

Det er lagt spesiell vekt på at digital informasjon (for eksempel FDV-data på fil) skal leveres på en slik form at den kan brukes som et oppslagsverk inntil virksomheten har etablert et eget EDB-basert vedlikeholdssystem.

2.2 Anvendelse

Normen er et supplement til rapport 152/2007 Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren. I likhet med veilederen har normen hovedfokus på elektro, automatisering og de øvrige tekniske fagene.

De generelle kravene kan også legges til grunn for bygningstekniske entrepriser.

Dette kapittel omfatter foruten veiledning til normen også en del råd som anleggseier kan ha nytte av. Etterfølgende kapitler er å anse som VA-sektorens norm.

2.3 Egne tilpasninger

Om det er områder hvor man ikke finner disse kravene dekkende, kan man fritt spesifisere egne tilleggskrav. Disse må i så fall utheves/spesifiseres i kontrakten med leverandør.

NORVAR ønsker velkommen kommentarer og forslag til endringer/tilføyelser som kan være til nytte for brukerne av systemet. Forslagene vil bli vurdert når normen revideres.

Husk å merke innspillet med hvilken revisjonsdato for rapporten det referes til.

2.4 Kostnader

Om ikke annet spesifiseres bør det i prosjekter innhentes delpris for levering av FDV-dokumentasjon og DV-data.

2.5 Organisering og produksjon av dokumentasjon

Komplett og fullt oppdatert dokumentasjon er nødvendig for å opprettholde sikker og kvalitetsmessig forsvarlig drift av anleggene.

Leverandører har normalt ulike standarder på hvordan dokumentasjonen bygges opp. I VA-anlegg med flere entreprenører får driftsorganisasjonen flere dokumentasjonsprinsipper å forholde seg til og det blir overlapping ved at samme objekt finnes flere steder.

Dette kan kreve relativt store ressurser til å vedlikeholde dokumentasjon, alternativt at dokumentasjon forfaller og ikke blir oppdatert. Allerede i prosjekteringsfasen bør man definere hvordan dokumentasjonen skal utformes, hva som skal leveres og hvordan den skal vedlikeholdes.

Denne normen forutsetter at all dokumentasjon skal leveres elektronisk. Ved å systematisere all informasjon i en database under prosjekteringen, vil all informasjon lagres ett sted og en oppnår en rekke fordeler, bl.a.:

- All oppretting kan utføres kun en gang.
- Alle involverte kan arbeide mot en felles database uavhengig av fag, firma eller geografisk plassering.
- De fleste tegninger kan automatisk tegnes ut basert på standarder og data som ligger i systemet.
- Et FDV-system kan enkelt kobles opp mot all prosjektinformasjon som ligger i databasen.
- Alle i driftsorganisasjonen får enkel tilgang til den informasjon de har behov for.

Et slikt system kan synes ambisiøst for små prosjekter, men det er viktig at man vurderer behov i forhold til fremtidig drift og vedlikehold. Anleggseier bør, eventuelt i samarbeide med en rådgivende ingeniør, ta stilling til om han ønsker å ha et slikt system i eget hus, og stille krav til at rådgivere og leverandører jobber mot en "felles" løsning og data-/dokumentdatabase. Et overordnet mål bør vær å få etablere et sett minimums krav.

En slik strukturert database bør følge prosjektet i alle dets ulike faser.

3 Dokumentasjon

3.1 Generelle krav til dokumentasjon

Hvor ikke annet er angitt legges kravene som her er beskrevet til grunn for merking og FDV-dokumentasjon.

For innsamling av driftsdata og informasjon (DV-data) benyttes et predefinert regneark som utleveres av tiltakshaver. Alle varer og tjenester som er tilført tiltakshaver skal dokumenteres.

Dokumentasjonen skal leveres både i papirutgave og digitalt i de formater som er spesifisert her.

- Det skal utarbeides komplett "som bygget dokumentasjon".
- All dokumentasjon skal være på norsk.
- Alt tegningsmateriale skal være DAK-tegnet.
- Dokumenter skal leveres ferdig strukturert i original- og pdf-format i en digital katalog. Krav til format for ulike typer dokumenter er beskrevet her.
- Navn på filer som skal benyttes som dokumenter må ikke inneholde:
\ / : * ? " < > | Filnavn må heller ikke inneholde mellomrom ettersom dette ikke aksepteres for filer tilrettelagt for internett. I stedet skal benyttes underscore (_). I mange datasystemer tillates filnavn som inkluderer de særnorske tegnene, æ, ø og å, men disse tegnene bør likevel ikke brukes.

3.2 Standarder

NS5820 "Dokumentasjon av utstyrsleveranser" definerer krav til dokumentasjon. Standarden er utarbeidet av NVS, Norsk Verkstedindustri Standardiseringsentral som også er faglig ansvarlig for standarden, samt kan gi opplysninger om saksinnholdet.

NEK400:2006 Omhandler norm for elektriske lavspenningsinstallasjoner. Dokumentasjon som kreves her er: Samsvarserklæring, periodisk verifikasjon, inspeksjon og prøving.

IEC61113-3 definerer krav til PLS-programmering. Standarden benyttes innenfor de fleste bransjer og bidrar ikke bare til enhetlig systemvedlikehold av systemene, men bidrar også til at man ikke blir så leverandøravhengig.

For dokumentasjon av software finnes det ulike retningslinjer og forslag, men ingen standard. Her bør en i samarbeid med leverandør (ved kontraktsinngåelse) gjennomgå hva som skal leveres.

Som det fremgår av det etterfølgende er NS5820 og de øvrige nevnte standarder lagt til grunn.

3.3 Ferdigstilling av dokumentasjon

Dokumentasjon skal i den grad det er mulig være ferdig og overlevert til bruker før prøvedrift avsluttes og overtakelse av anlegget finner sted.

Ved overtagelse av anlegget/bygget skal det, om ikke annet er spesifisert, leveres 3 sett komplett sluttdokumentasjon i papirutgave bygget inn i standard perm (A4-format) i tillegg til digital dokumentasjon levert på 3 sett CDer.

Leverandør skal, hvis endringer er foretatt, revidere dokumentasjon før garantitiden er utløpt.

3.4 Dokumentasjonsoversikt

Tabellen nedenfor viser hvilken dokumentasjon som bør leveres og referer til NS 5820, tillegg B. Eksemplet er hentet fra et behandlingsanlegg og bør ansees som minimumskrav. Tabellen kan anvendes for ulike typer prosjekter ved at man kan krysse av for det man trenger. Tabellen er tilgjengelig i Excel-format på NORVARs hjemmeside, www.norvar.no.

NS5820

 = ikke anvendbar

Pkt	Tittel	Vedlegges tilbudet	Sluttdokumentasjon	Ansvarlig 1) se beskrivelsene under tabell
4.2	Dokumentliste			
	• Dokumentliste		x	Alle
	• Tegningsoversikt		x	Alle
4.3	Dokumentasjon av standardutstyr			
	• Brosjyrer og datablad med teknisk innhold		x	Alle
	• Brukerhåndbøker		x	Alle
5.2	Oppbygging og virkemåte			
	• Produktbeskrivelse, brosjyrer og kataloger		x	Alle
5.3	Data som vedrører installasjon, drift og vedlikehold			
	• Forbruksdata, miljødata, reservedeler og tidsforbruk		x	Alle
5.4	Avvik fra spesifikasjoner og andre krav i forespørselen		x	Alle
5.5	Referanseliste		x	Alle
5.6	Produksjonsplan		x	Alle
5.7	Kvalitetsplan		x	Alle
6.2	Datablad spesifisert av kunde			
	• Spesielle datablad lagd av kunde som fylles ut av leverandør		x	Alle
	• FDV-data for alt levert utstyr skal leveres registrert digitalt		x	Alle
6.3	Beregninger			
	• Ytelse, karakteristikk og funksjonsparametre		x	P
	• FebDok-beregninger		x	E
6.4	Flytskjemaer		x	P
6.5	Rør- og instrumentskjemaer		x	P (M)
6.6	Forbruksdata			
	• Elektrisitet, annen energi, kjøle/varmemedium		x	Alle
6.7	Data for helse, miljø og sikkerhet			
	• Helsefarlige stoffer, støv, støy, vibrasjon og stråling		x	Alle
6.8	Hovedarrangementstegninger			
	• Arrangementtegninger for tavler		x	E
6.9	Fundamenttegninger		x	B
6.10	Rørforbindelser		x	M
6.11	Blokkskjema for måle- og kontrollsystemer		x	A
6.12	Koblingsskjema for eksterne tilknytninger			
	• Montasjetegninger komplett med referansemerking		x	E
6.13	Enlinjeskjema (kursfortegnelse)		x	E
6.14	Instrumentliste		x	M
6.15	Monteringstegninger for instrumenter		x	M
6.16	Logikkskjema		x	P
6.17	Sløyfeskjema		x	E, A
6.18	Kabelliste		x	E
6.19	Funksjonsbeskrivelse		x	P

Pkt	Tittel	Vedlegges tilbudet	Sluttdokumentasjon	Ansvarlig 1) se beskrivelse under tabell
6.20	Hovedutstyrliste			
	• Komponentliste og apparatspesifikasjon		x	E
6.21	Strømløpsskjemaer			
	• Hovedstrøm-, strømvei-, PLS- og rekkeklemmeskjemaer		x	E (A)
7.2	Dokumentasjon tilgjengelig for kunden før forsendelse			
	• Pakking og forsendelsesmåte		x	Alle
7.3	Dokumentasjon tilgjengelig for mottaker før levering			
	• Mottakskontroll, håndtering, lagring og montering		x	Alle
7.4	Dokumentasjon tilgjengelig for mottaker ved levering			
	• Pakklister, utpakkingsinstruks, preserveringslogg og sertifikater		x	Alle
8	Brukerhåndbok			
	• Brukerveiledning for PLS, operatørpanel og driftskontroll		x	A
9	Tilvirkningsdokumentasjon og verifiserende dokumentasjon			
	• Samsvarsærklæring, periodisk verifikasjon, inspeksjon og prøving		x	E ???
9.2	Sertifikater			
	• Kalibreringssertifikater for mengdemålere etc.		x	M
	• Ex sertifikater		x	E
	• Ex sonkart		x	P
9.3	Prøvningsprosedyrer og – rapporter			
	• Materialprøving og kontroll		x	M
	• FAT (fabrikktest)		x	A
	• Sjekkliste for PLS-signaler		x	A
	• Testskjema for utstyr og givere		x	E, A
	• Testskjema for motordrifter		x	E, A
	• Skjema for måling av jordingsmotstand		x	E
	• SAT (test på anlegget)		x	M, E, A
	• Mekansk ferdigstilling (Mech. Completion)		x	M
	• Feil/Mangellister (Punch List)		x	A
	• Typetegninger (Typicals) (Ventil styring med alle hjelpesystemer, eks magnetventiler, etc)		x	E

1) Fagene er kodet slik:

Alle	alle fag
A	Automatisering og driftskontroll
B	Bygg
E	Elkraft
M	Maskin
P	Prosess

4 Innsamling av FDV-data og dokumentasjon

4.1.1 Introduksjon

NORVAR-rapport 151/2007 Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV), er VA-bransjens veileder for innføring av FDV-systemer. I rapporten inngår bl.a. veiledende krav til FDV-systemer.

I dette kapittelet følger en kortfattet introduksjon og beskrivelse av rutiner, systemer og krav til hvordan innsamlingen skal gjennomføres. FDV-systemer er oftest modulære, utstysregister, leverandørregister, reservedelsregister, dokumentarkiv osv. Etterfølgende beskrivelse er derfor søkt strukturert på samme måte.

4.1.2 Omfang og innhold

I kap 4.1.4 er beskrevet hva som skal leveres av FDV-data og dokumentasjon for det enkelte fag og prosjekt.

4.1.3 Innleveringsformat FDV-data

Om ikke annet er beskrevet skal FDV-data leveres som beskrevet i et strukturert MS Excel-basert regneark.

Regnearket skal ha en oppbygning basert på listeform med egenskaper definert i kolonner. Regnearket skal ha ryddig struktur slik at det er enkelt å slå opp selv om utstyret har ulike datafelt/egenskaper (f.eks. ved å bruke egne ark for ulikt utstyr).

Det finnes ulike slike verktøy i markedet, noen bransjetilpassede, mens andre er utviklet av FDV-leverandørene.

4.1.4 Utstysregistrering

Prosess- og bygningsdeler, systemer, komponenter og utstyr skal spesifiseres med utgangspunkt i anleggsidentifikasjon og tagkoder som angitt i NORVAR-rapport 154/2007.

Anleggseier vil normalt definere hvilke data han ønsker for ulike objekttyper. Om ikke dette foreligger skal følgende data leveres:

1. Lokalisering, prosessdel og evt. beskrivende tekst som angir romnr.
2. Utstys ID, beskrivelse, kapasitet, ytelse, mål, vekt etc
3. Produktinformasjon: All relevante opplysninger om produktet, inkl. vedlikeholdsrutiner
4. Elektriske tilkoblinger (om dette finnes)
5. Produsent/Leverandør: Henvvisning til leverandørregisteret
6. Dokumentreferanser: Henvvisning til vedlagte dokumenter
7. Bilder, evt "eksplodert" tegning som hjelpeverktøy
8. Håndbøker (pdf) for FDV
9. Reservedeler

4.1.5 Leverandørregister

Det skal leveres all relevant kontaktinformasjon for entreprenører, leverandører og produsenter.

4.1.6 Vedlikeholdsoppgaver

Det skal leveres systematisk og kortfattet beskrivelse av forebyggende vedlikeholdsrutiner og arbeidsrutiner med tilhørende arbeidsoperasjoner. Operasjonene skal påføres antatt tidsforbruk og personellkategori og kan kompletteres med utfyllende tekst. Eksempler og tekstforslag er definert i innsamlingsverktøyet.

Her skal videre inngå nødvendig beskrivelse av overordnede vedlikeholdsrutiner og sikkerhetsrutiner.

4.1.7 Reservedelsregister

Dette registeret omfatter alle nødvendige opplysninger om reservedeler som det er aktuelt å ha på lager eller som det normalt vil være naturlig å bestille i forbindelse med vedlikeholdsprosedyren.

4.1.8 Vedlagt dokumentasjon – datafiler

Dokumenter skal leveres vedlagt som datafiler.

Entreprenøren har ansvar for å samle inn og sette sammen all dokumentasjon til et enhetlig produkt som også inkluderer dokumentasjon fra leverandør og underleverandør.

- All tabellarisk informasjon (lister, oversikter, rapporter) skal leveres i databaseformat i Excel (eller Access dersom avtalt).
- Kun tekstdokumentasjon kan leveres i Word-format. I Word-dokumenter skal "Stiler" benyttes. Minimum skal overskrifter være definert med stilene "Overskrift 1", "Overskrift 2" o.s.v...
- All scannet dokumentasjon skal være pdf.
- All kataloginformasjon som produktdatablader, vedlikeholdsanvisninger, kapasitetsdiagram etc. skal leveres som separate dokumenter i pdf-format.

Alle dokumenter skal til slutt linkes sammen via en Startmeny for det aktuelle fag/entreprise.

Dokumentasjonen skal leveres på CD/DVD og skal organiseres i katalogstruktur som følger tag-kodingen og dennes nivåer. Dokumentasjon som gjelder flere tag-koder legges i felles katalog for denne utstyrstypen. Produktdatablader skal fortrinnsvis leveres i "originalt digitalt" pdf-format.

Tillatte dataformat er:

- Microsoft Excel (xls)
- Microsoft Word (doc)
- Tegneformater (dwg/dxf)
- Øvrige dokumenter (pdf)

4.1.9 Øvrig dokumentasjon

Følgende dokumentasjon skal vedlegges i den grad det er relevant for den enkelte leveranse:

Dokumentasjonstype	Format
1. Bygningsdels- /systeminformasjon	pdf og doc
2. Driftsinformasjon	pdf og doc
3. Funksjonsbeskrivelse	pdf og doc
4. Produktdatablader/Sertifikater	Pdf
5. Tegninger/Elektriske koblings skjema	pdf og dwg
6. Kapasitetsdiagram	pdf og dwg
7. Diverse skjema (armaturlister, dørskjema, rombehandling og lignende)	xls og pdf
8. Overleverings-/innjusteringsprotokoll	pdf og xls

4.1.10 Rutiner og prosedyrer

Ved større prosjekter skal alltid tiltakshaveren innkalle til et informasjonsmøte hvor det vil bli gitt nærmere orientering om innsamlingsystemet. Entreprenøren plikter å møte med kvalifisert personell.

Straks etter at entreprenøren har startet sine arbeider, skal han levere en prøve på dokumentasjonen (ca. 10 % utfylt).

Tiltakshavers eventuelle innsamlingsverktøy distribueres digitalt og på et egnet lagringsmedium, for eksempel CD/DVD.

All informasjon om egne og underleverandørers leveranser skal legges inn av entreprenøren.

Innen nærmere angitt frist (senest 2 mnd. før overlevering), skal entreprenøren levere et komplett forslag til FDV-dokumentasjon (90 %).

Forslaget vil bli gjennomgått av tiltakshaveren og returnert med kommentarer.

Endelig frist for innlevering av komplett og ajourført dokumentasjon (100 %) er overtagelsestidspunktet for bygg/anlegg etter godkjent prøvedrift.

5 Krav til fysisk merking av installasjoner

5.1 Generelt

Kravene omfatter merking av tekniske installasjoner for å lette drift, tilsyn, vedlikehold og videreutvikling av installasjonene (FDV).

Generelt skal NORVARs rapport 154/2007 Norm for tagkoding i VA-anlegg legges til grunn for tagkoding dersom anleggseier ikke har utarbeidet egne retningslinjer for dette. Det må fremgå av prosjektbeskrivelse eller vedlegg til denne hvem som har ansvar for å utarbeide merkesystem, hvordan dette er bygget opp og hvordan det skal anvendes.

5.2 Normative referanser

I disse reglene er det referert til følgende normative dokumenter på en slik måte at de utgjør en del av reglenes bestemmelser. For udaterte referanser gjelder den siste utgaven av det normative dokumentet som det vises til.

NORVAR-rapporter:

152/2007 Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
NORVAR-rapport 153/2007 Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
NORVAR-rapport 154/2007 Norm for tagkoding i VA-anlegg
NORVAR-rapport 155/2007 Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-prosjekter

Standarder:

NS 811	Merking av gassflasker for industrielle gasser
NS 813	Rørsystemer - Fargemerking for angivelse av innhold
NS 832	Fargemerking av rørsystemer for industrielle gasser
NS3420-V	Beskrivelsesteksten for bygg, anlegg og installasjoner, del V
NS 3451	Bygningsdelstabellen
NS 3041	Informasjonsskilt
NS 4051	Merkingsbestemmelser m.v. for slanger og ledningsuttak for medisinske gasser
NS 4054	Farger for merking.
NS 4210	Varselfarger og Varselskilt
NS 5575	Ventilasjonskanaler – Fargemerking.
NS 8340	Byggetegninger - Installasjoner - Tegnesymboler for vann-, varme-, sanitær- og ventilasjonsanlegg
NS-EN 19	Rørarmatur - Merking av ventiler til generell bruk
IEC 73	Farger signallampe
EN 60204-1	Maskindirektivet

5.3 Utførelse av merking

5.3.1 Godkjenning

Leverandør skal forelegge tiltakshaver eksempler på merking (type dimensjon og utførelse) for godkjenning før installasjon.

5.3.2 Materialvalg

Merking skal utføres med materialer med samme tekniske levetid og samme motstandsdyktighet mot miljøet på montasjestedet som den tekniske installasjon som skal merkes.

Motstandsdyktighet mot miljøet på montasjestedet omfatter alle sider ved miljøet, herunder påkjenninger fra aggressive stoffer, temperatursvingninger, fuktighet etc..

Farger, tekst og symboler på merker skal motstå slitasje fra vanlig renhold og bruk.

5.3.3 Utforming

Som grunnlag for utforming av skiltene gjelder følgende:

1. Tilhørighet til bygningsdel eller prosessområde skal angis med tagkode i henhold til Rapport 154/2007 Norm for tagkoding i VA-anlegg. I denne er det også angitt hvordan bygningsmessige systemer skal kodes (Statsbyggs merkesystem TFM) legges til grunn.
2. Det skal benyttes norsk tegnssett.
3. Tekst og symboler på graverte skilt skal ikke være nærmere skiltets kant (vertikalt og horisontalt) enn 1 tegnhøyde. På skilt med flere linjer benyttes tegnhøyde spesifisert for 2. linje som grunnlag for fastlegging av ramme for tekst.
4. Graverte skilt brukt i anlegg skal normalt ha mørk tekst på lys bakgrunn, for eksempel grå ell
5. Tegnhøyde skal leveres ihht NS 3041. På skilt eller merker som organiseres med all informasjon på en linje benyttes spesifisert tegnhøyde ihht NS 3401 for hele linjen.
6. Tegnhøyde for skilt spesifiseres for 2.linje. Tegnhøyde i øvrige linjer skal være ett trinn lavere. Altså er ønsket tegnhøyde for 2. linje bestemmende for dimensjonering av skiltet.
7. Skilt skal normalt ikke festes direkte på et objekt, for eksempel motor, ventil eller instrument.
8. Merker og skilt skal festes på en slik måte at de ikke løsner eller blir revet av ved normal påkjenning for den tekniske installasjon
9. Skilt kan festes til egne skiltholdere ved siden av eller i umiddelbar nærhet av objekter.
10. Varselskilt skal utføres etter NS 4210.

Typiske eksempler på utforming av skilt finnes bakerst i dette dokument.

5.3.4 Spesifiserende tekster

De spesifiserende tekstene for merking av installasjoner fylles ut med angivelse av tegnhøyde for tall og bokstaver i en eller flere linjer (etter behov). Matrisen angir aktuelle størrelser for tegn, antall linjer på skilt (eksempel). Detaljer ihht NS 3401.

Spesifikasjonsmatrise for merking av installasjoner (eksempel):

Tegnhøyde for tall og bokstaver *)	Max antall linjer
Tegnhøyde 2. linje : 4 mm	1
Tegnhøyde 2. linje : 6 mm	2
Tegnhøyde 2. linje : 8 mm	3
Tegnhøyde 2. linje : 10 mm	4
Tegnhøyde 2. linje : 15 mm	5

*) Tegnhøyde for de øvrige linjene skal være en skriftstørrelse mindre enn linje 2.

5.4 Elektro og automatisering

5.4.1 Generelt

Merking av elektriske anlegg og tavler samt apparater for tele- og automatiseringsanlegg skal være i samsvar med gjeldene forskrifter for elektriske anlegg, lavspenning. Det henvises spesielt til FEL, FEU, NEK400, EN61206, EN60439, EN50174.

Tiltakshavers krav til omfanget av merking avklares i hvert enkelt tilfelle, men skal normalt utføres som følger:

- EI-sentraler, fordelinger og utstyrsenheter skal merkes på dør eller tavlefront med beskrivende tekst som angir type system enheten inngår i, for eksempel nettsystem for elkraft, telesystem for telefordelinger
- Produsent, typebetegnelse, godkjenningsangivelse (merke) for utstyr som er underlagt spesielle godkjenningskrav, produksjonsår/måned
- Stigeledninger og kursledninger skal merkes i samsvar med angivelse på skjemategninger og med referanse til respektive fordeling
- Fargemerking av kabler/ledninger, skinner og kabler i fordelinger
- Merking av alle kabler til/fra fordelinger for elkraft, med referanse til kursledninger/kurssikring
- Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblingsplinter i fordelere og sentraler (med listnr./plintnr. og fortløpende nr. merking for rekkelemmer/koblingsplinter)
- Merking av tilkoblingsender på alle interne ledningsforbindelser i fordelinger for elkraft (med referanse til merking på koblingsklemmen for ledningens tilkoblingspunkt)
- Kodemerking/fargemerking med referanse til koblings skjema for alle interne ledningsforbindelser i sentraler og øvrig utstyr for teleanlegg
- Referansemerking på koblings- og strømveisskjema (referert til tilkoblingspunkter og rekkelemmer) for fordelinger og tekniske komponenter, stikkontakter, tele- og automatiseringsutstyr samt annet fast montert teknisk utstyr.
- Ledermerking for alle styre- og signalkabler til/fra fordelinger. (Med referanse til merking på koblingsklemmen for ledningens endens tilkoblingspunkt (f. eks tagkoden).
- Komponentmerking med referanse til kursnummer. Merking av alle koblingsbokser og øvrige koblingspunkter for kursopplegg til stikkontakter, varmelegger og driftstekniske anlegg.

Hvor kursnummer ikke er påført, skal entreprenør merke kurser og påføre merkingen på enlinjeskjema eller kursfortegnelse i samsvar med disse retningslinjene.

Komponenter i fordelingene skal merkes overensstemmende med strømveisskjema dersom dette er laget. For de fordelinger der det evt. bare skal leveres enlinjeskjema eller kursfortegnelse skal entreprenøren selv sørge for en hensiktsmessig fortløpende merking ihht denne norm. Det skal tilstrebes at sikringer, kontaktorer og brytere i samme kurs får samme kode.

For signallamper, måleinstrumenter, betjeningsbrytere og andre betjeningsorganer skal merking utføres i klartekst, (med eventuelt tillegg av komponentkode) på gravert merkeskilt.

For øvrige komponenter kan det benyttes varig merking, utført med selvklebende tape som *type Perma Code* eller tilsvarende, og med referanse til fullstendig tekst på separat merkeplansje/kursfortegnelse. Merkeplansjen skal beskyttes av plastlomme og monteres på innvendig dørside, eller på vegg ved fordelingen.

Rekkeklemmer skal merkes med list nr. og fortløpende nr. merking for hver fordeling.

For kabelmerking skal det benyttes spesiell merkeholdere som festes til kabelen (plasthylser med bokstaver, tall stripset til kabelen, etc).

Teksting på merkeholderen skal utføres med vannfast tusj, med fortrykte selvklebende merkeremser eller merkekomponenter som skyves på plass. Evt. fast merking på kabelen.

For ledermerking av små ledertverrsnitt kan det brukes kabelendehylser eller annen egnet merking tilpasset formålet. For ledermerking av større ledertverrsnitt kan det brukes merkesystem som angitt for kabelmerking.

Merking skal være lik i begge ender av kabelen, ved avgrening fra kabelbro, på begge sider av brannskille og ellers ved alle former for gjennomføringer (etasjer/rom, etc)

Kabelmerkingen skal være så fullstendig at det ikke er tvil om hvilken fordeling eller sentral kabelen kommer fra, om det er signalkabel eller tilførselskabel, hvilken spenning som er i kabelen, kabel- og kursnummer, etc.

Er entreprenøren i tvil om tekst, utforming eller festemetode, skal tiltakshaver kontaktes. Utforming (layout) av skiltene skal legges frem for tiltakshaver for gjennomsyn og godkjenning før installasjon.

5.4.2 Farge på signallamper og trykknapper

Signallamper og trykknapper er å betrakte som en del av merkesystemet og skal om ikke annet er beskrevet utføres i ihht NEK EN 60204-1.

Signallampers farge skal ha følgende betydning/funksjon:

- 💧 **Rød lampe (nød- eller feilsituasjon)** indikerer en farlig tilstand eller en situasjon som krever øyeblikkelig handling det være seg fare, alarm, kritisk situasjon, stopp utkobling, etc.
- 💧 **Gul lampe (ikke normal)** indikerer forvarsel om fare, en ikke normal situasjon eller overgang til fra en normal situasjon til en annen normal situasjon (f.eks drift til stopp, åpen til stengt osv). Dette signalet krever ikke øyeblikkelig handling.
- 💧 **Grønn lampe (normal)** indikerer normal drift eller farefri situasjon, klarsignal for å starte eller fortsette en påbegynt prosess.
- 💧 **Blå lampe (påbudt)** benyttes til spesiell informasjon hvor det ikke passer med rødt, gult eller grønt
- 💧 **Hvit lampe (nøytral)** benyttes til driftsmeldinger, klar for drift/start samt bekreftelse og kvittering, valg av hastighet eller andre operasjoner

Fargekoding av trykknapper

- **Rød knapp (nødsituasjon)** Betjenes ved farlig tilstand eller nødsituasjon. F.eks som nødstop.
- **Gul knapp (unormal)** Betjenes ved unormal tilstand. Inngrep for å undertrykke unormal tilstand eller for å gjenstarte en avbrutt automatisk syklus.
- **Grønn knapp (normal)** Betjenes for å starte eller fortsette en påbegynt prosess.
- **Blå (påbud)** Betjening ved tilstand som krever påbudt handling. F.eks tilbakestillingsfunksjon (Reset).
- **Hvit, Grå, Sort, (Ikke tillagt noe spesiell mening).** For generell igangsetting av funksjoner, bortsett fra nødstop.

5.4.3 Farger på skilt

Normalt skal det benyttes følgende farger:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| • Elkraftforsyning | Hvite skilt med sort skrift |
| • Prioritert kraft | Gule skilt med sort skrift |
| • Avbruddfri spenningsforsyning (UPS) | Orange skilt med sort skrift |
| • Teleanlegg | Hvite skilt med sort tekst |
| • Brannanlegg/sikring | Røde skilt med hvit skrift |
| • Jordskinne (PE) fargemerkes med fast merking eller tape: | Farge gul/grønn |
| • Samleskinner bokstavmerkes og evt. fargemerkes | |
| • Ledere i kabel skal merkes iht HD308: | L1=sort, L2=brun, L3=grå og N=lys blå |
| • Signalreferansejord: | Farge gul/grønn |
| • Prosessutstyr (pumper, motorer, ventiler etc) | Hvit/grå med sort tekst |
| • Instrumenter | Hvit/grå med sort tekst |

5.4.4 Merking av sentraler/fordelinger og kabler for tele- og automatiseringsanlegg

Fordelinger for tele- og automatisering skal merkes som angitt for elkraftfordelinger.

Sentralapparater for tele- og automatisering merkes med sentralnummer og anleggstype i tillegg til klartekst:

- Tagkode (linje 1)
- Fordelingens funksjon i klartekst (linje 2)
- Fordelingssystem og systemspenning (linje 3)

Kursledninger for tele- og automatisering skal i tillegg til referanse til fordeling eller sentral også merkes med fortløpende nr. merking.

For gjennomkoblet kabel/ledning til flere fordelinger/koblingspunkter skal hver kabeldel merkes i begge ender med ekstra indeks (01.01,01.02 osv. for kabel nr. 01.). Det skal benyttes samme klemmer for samme leder/lederpar i alle koblingspunktene, ved slik gjennomkobling av ledning.

For avgrenet kabel/ledning fra utstyr for tele- og automatisering eller koblingsenhet skal avgrenet kabel merkes til utstyrskomponent og med fortløpende nr. merking, som angitt for kabel fra telefordelinger.

Komponentmerking, og kabel- og ledermerking for tele- og automatiseringskabler utføres på tilsvarende måte som angitt under elkraft.

For koblingsklemmer beregnet for andre kabler (ikke par) skal klemmene kodes og merkes enkeltvis.

5.4.5 Merking av komponenter utenom fordelinger og sentraler

For referansemerking av koblingsbokser, stikkontakter og fast tilkoblede komponenter for el. kraftanlegg og teleanlegg skal merkemåte tilpasses den romtype utstyret er passert i.

I fuktige, smussige, og våte rom, i fri luft og i industriområder skal det benyttes graverte merkeskilt, eller skilt med preget eller trykt tekst innbakt i plast. Skiltene skal festes med skruer eller på annen tilsvarende holdbar måte.

5.5 *Prosess/maskin (pumper, motorer, ventiler etc)*

5.5.1 Merking av utstysobjekter

Alle prosessrelaterte komponenter skal være TAG-merket i henhold til NORVARs norm for tagkoding, 154/2007 Norm for tagkoding i VA-anlegg.

Alt utstyr inklusive armatur skal merkes med skilt i flerskiktsplast med sort tekst på hvit bunn. Skiltene skal enten festes mekanisk med skruer, med lim eller med tynn wire. Skiltene skal inneholde tag.nr, utstysnavn og i noen tilfeller også tilleggstekst. Kfr. etterfølgende eksempler.

5.5.2 Merking av røranlegg

Alle rør skal merkes med merkesystem type FloCode med basis i NS 813 med noe tilpasning bl.a. hva angår farger.

Merkene skal angi strømningsretning og dessuten merkes med følgende informasjon:

- 💧 Tagkode (linje 1)
- 💧 Innhold (linje 2) - medium til/fra prosess
- 💧 Systeminformasjon (linje 3)

Det skal merkes minst for hver 5. meter. Videre skal det for rør under DN 80 benyttes faner i alu.plate som klamres til røret, for angivelse av tekstfeltet i rørmerket.

5.6 VVS

5.6.1 Merking av rørledninger og uttak

All merking på røranlegg skal korrespondere med teknisk dokumentasjon og instruksjoner for drift (betjeningsguider). Selvklebende merker for rør skal legges rundt røret med overlapp.

Skilt og merking for rørledninger skal tilfredsstillende kravene i:

- NS 813 for fargekoder av innhold i rør
- NS 832 for fargemerking av rørsystemer for industriell gasser
- NS 4210 for varselskilt
- NS 8340 for symboler på skilt for utstyrsenheter
- Rapport 153/2007 Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren

Det skal benyttes norsk tegnssett ved merkingen.

Merking av ventiler skal tilfredsstillende kravene i NS-EN 19 og merkes med graverte skilt som henges på ventilen med S-krok eller kjede.

Plassering av rørmerking skal være på eller ved ventiler, forgreninger/avstikk samt på hver side av gjennomføringer i tak og vegg.

Er en ventil skjult bak himling, adkomstluke eller lignende skal det i tillegg til merking på ventil også monteres et skilt som viser hva som er skjult over himling eller bak luke. Merkeskiltet skal inneholde samme opplysninger og være av tilsvarende størrelse som skilt festet på ventilen.

Rør skal merkes med følgende informasjon:

- Tagkode (linje 1)
- Innhold i røret (medium og strømningsretning) (linje 2)
- Betjeningsområde eller annen systeminformasjon (linje 3)

Ventiler skal merkes med følgende informasjon:

- Tagkode (linje 1)
- Ventilens funksjon i klartekst (linje 2)
- Systeminformasjon eller utstyrsymbol, for eksempel tegning av en ventil (linje 3)

5.6.2 VVS - Merking av kanalanlegg

Kanaler skal merkes med brede selvklebende merker og kanaltstyr skal merkes med graverte skilt som festes på utstyret.

Hvert kanalmerke skal gi opplysning om innhold eller funksjon, strømningsretning, systemtilhørighet og betjeningsområde (strømningsretning angis med pil).

Merking av kanaler skal tilfredsstillende kravene i:

- NS 5575 med hensyn til fargemerking
- NS 8340 for symboler på skilt for kanaltstyr

Det skal benyttes norsk tegnssett ved merkingen.

Kanalmerkinger skal utføres ved utstyr, spjeld, avgreninger og gjennomføringer i tak og vegg. Ved lange overføringer skal kanalen merkes for hver 15-20 meter.

Skjult kanalutstyr merkes som for ventil.

Kanalutstyr skal merkes med følgende informasjon:

- Tagkode (linje 1)
- Kanalens funksjon og strømningsretning (linje 2)
- Betjeningsområde eller annen systeminformasjon (linje 3)

5.7 Eksempler på utførelse av skilt

+RA100=ELA01-HF01
HOVEDFORDELING
230/400 V TN-S 9

+RA100=SRO-TK01
IKT FORDELING
Driftskontroll, data, telefon, brann

+RA100=ELA01-SC01
FREKVENSOMFORMER
For pumpe PU01

+RA100=INN01-PU01
INNLØPSPUMPE

+PA200=AVL01-LT01
NIVÅMÅLER
I utløpskum

+PV400=REN-FT01
MENGDEMÅLER
Vannmengde mot sentrum

+PA200=LEN01-LS01
OVERSVØMMELSESVAKT
Vann på gulv

+PV400=RES-RV01
REGULERINGSVENTIL
Reservevann liten vannføring

+PA200=ELA01-AD01
BEVEGELSESDETEKTOR
Besøk/innbrudd

+PV400=REN01-PT02
TRYKKGIVER
Vann mot sentrum

+RA100=VAA02-KR03
TUR VARME →
Radiatorer kontorer 2 etg.

+PV400=RES01-MV01
MOTORVENTIL
Reservevann stor vannføring

+RA100=GSB-KR01
METANGASS →
Til gassentral

+PV400=REN01-SS01
SIKKERHETSBRYTER
For motorventil -MV01

Siste utgitte NORVAR-rapporter

20. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Sluttrapport
- 20a. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Aerob og anaerob behandling
- 20b. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Kalking. Kompostering
- 20c. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Slamavvanning
- 20d. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam
21. NORVAR's årsberetning 1991
22. EDB i VAR-teknikken. Fase 1 - kravspesifikasjoner m.m. Status-beskrivelse og forslag til videre arbeid
- 23a. Internkontroll for VA-anlegg. Mal for internkontroll-håndbok for VA-anlegg
- 23b. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for avløpsanlegg. Eksempel fra Fredrikstad og omegn avløpsanlegg
- 23c. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for vannverk. Eksempel fra Vansjø vannverk
- 23d. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. Informasjon, avvik og tiltak, verne- og sikkerhetsarbeid, opplæring
- 23e. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved vannbehandlings-anlegg.
- 23f. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved avløpsrenseanlegg
- 23g. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Oltedalen kloakkrenseanlegg
- 23h. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Smøla vannverk
- 23i. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontroll for VA-transportsystemet. Eks. Fra Nedre Eiker kommune
24. NRV-prosjekt. Korrosjonskontroll ved vannbehandling med mikronisert marmor
25. Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam
26. Installasjon av gassmotor for strømproduksjon ved rensesanlegg
27. Mottak og behandling av avvannet råslam ved rensesanlegg som hygieniserer og stabiliserer slam i væskeform
28. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt
29. Regnvannsoverløp
30. Utvikling og uttesting av datasystem for informasjonsflyt i VA-sektoren
31. PRO-VA, Brukerklubb for prosess-styresystemer, drift- og fjernkontroll for VA-anlegg. Oversikt pr.1993. Leverandører, produkter, konsulenter
32. Bruk av statiske metoder (kjemometri) for å finne sammenhenger i analyseresultater for avløpsvann
33. Evaluering av enkle rensemetoder. Slamavskillere
34. Evaluering av enkle rensemetoder. Siler/finrister
35. Kravspesifikasjon og kontrollprogram for VA-kjemikalier
36. Filter som hygienisk barriere
37. EU/EØS, konsekvenser for Norges vannforsyning
38. NORVAR-prosjekter 1992/93
39. Implementering av EDB-basert vedlikeholdssystem. Erfaringer fra referanseprosjekt knyttet til pilot-prosjekt ved Bekkelaget rensesanlegg
40. Driftsassistanser for avløp. Utredning om rolle og funksjon fremover
41. Metri-tel. Kommunikasjonsmedium for VA-installasjoner. Erfaringer fra prøveprosjekt i Sandefjord kommune
42. Industriavløp til kommunalt nett. Evaluering av utførte industrikartleggingsprosjekt
43. Korrosjonskontroll ved Hamar vannverk
44. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. Vekstsesongen 1994
45. Forsøk med forfelling og felling i 2 trinn med polyaluminium-klorid høsten 1993. Kartlegging av slam- slamvannsstrømmer med og uten forfelling 1993-94
46. Renovering av avløpsledninger. Retningslinjer for dokumentasjon og kvalitetskontroll
47. Strategidokument for industrikontroll
48. NORVAR og miljøteknologi. Forprosjekt
49. Grunnundersøkelser for infiltrasjon - små avløpsanlegg. Forundersøkelse, områdebefaring og detaljundersøkelse ved planlegging og separate avløpsanlegg
50. Rørinspeksjon i avløpsledninger. Rapporteringshåndbok
51. Slambehandling
52. Bruk av slam i jordbruket
53. Bruk av slam på grøntarealer
54. Rørinspeksjon av avløpsledninger. Veileder
55. Vannbehandling og innvendig korrosjonskontroll i vannledninger
56. Vannforsyning til næringsmiddel-industrien. Krav til kvalitet. Vannverkenes erstatningsansvar ved svikt i vannleveransen
57. Trykkreduksjon. Håndbok og veileder
58. Karbonatisering på alkaliske filter
59. Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier
60. Avløp fra bilvaskeanlegg til kommunalt rensesanlegg
61. Veileder i planlegging av fornyelse av vannledningsnett
62. Veileder i planlegging av spyling og pluggkjøring av vannledningsnett
63. Mal for godkjenning av vannverk
64. Driftserfaringer fra anlegg for stabilisering og hygienisering av slam i Norge
65. Forslag til veileder for fettavskillere til kommunalt avløpsnett
66. EØS-regelverket brukt på anskaffelser i VA-sektoren
67. Filter som hygienisk barriere - fase 3
68. Korrosjonskontroll ved Stange vannverk
69. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Siler/finrister
70. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Store slamavskillere samt underlag for veileder
71. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 3. Veileder for valg av rens metode ved utslipp til gode sjøresipienter
72. Utviklingstrekk og utfordringer innen VA-teknikken. Sammenstilling av resultatet fra arbeidet i NORVARs gruppe for langtidsplanlegging i VA-sektoren
73. Etablering av NORVARs VA-infotorg. Bruk av internett som kommunikasjonsverktøy
74. Informasjon fra NORVARs faggruppe for EDB og IT. Spesialrapport - 5. Utgave. Beskrivelse av 34 EDB-programmer/Moduler for bruk i VA-teknikken
75. NORVARs faggruppe for EDB og IT. IT-strategi i VA-sektoren.
76. Dataflyt-klassifisering av avløpsledninger
77. Alternative områder for bruk av slam utenom jordbruket. Forprosjekt
78. Alternative behandlingsmetoder for fettslam fra fettavskillere
79. Informasjonssystem for drikkevann, for prosjekt
80. Sjekkliste/veiledninger for prosjektering og utførelse av VA-hoved og stikkledninger - sanitærinstallasjoner
81. Veileder. Kontrahering av VA-tekniske prosessanlegg i totalentreprise
82. Veileder for prøvetaking av avløpsvann
83. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering
84. Forfall og fornyelse av ledningsnett
85. Effektiv partikkelseparasjon innen avløpsteknikken
86. Behandling og disponering av vannverksslam. Forprosjekt
87. Kalsiumkarbonatfiltere for korrosjonskontroll. Utprøving av forskjellige marmormasser
88. Vannglass som korrosjonsinhibitor. Resultater fra pilotforsøk i Orkdal kommune
89. VA-ledningsanlegg etter revidert plan- og bygningslov
90. Actiflo-prosjekt ved Flesland Ra
91. Vurdering av slamfabrikk" for Østfold
92. Informasjon om VA-sektoren - forprosjekt
93. Videreutvikling av NORVAR. Resultatet av strategisk prosess 1997/98
94. Nettverksamarbeid mellom NORVAR, driftsassistanser og kommuner

95. Veileder for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
 96. Rist- og silgods - karakterisering, behandlings- og disponeringsløsninger
 97. Slamforbränning (VA-forsk 1999-11). (Samarbeidsprosjekt med VAV)
 98. Kvalitetssystemer for VA-ledninger. Mal for prosessen for å komme fram til kvalitetssystem som tilfredsstillende kravene i revidert plan- og bygningslov
 99. Veiledning i dokumentasjon av utslipp
 100. Kvalitet, service og pris på kommunale vann- og avløpstjenester
 101. Status og strategi for VA-opplæringen
 102. Oppsummering av resultater og erfaringer fra forsøk og drift av nitrogenfjerning ved norske avløpsrensaneanlegg
 103. Returstrømmer i rensaneanlegg. Karakterisering og håndtering
 104. Nordisk konferanse om nitrogenfjerning og biologisk fosforfjerning 1999
 105. Sjekklister plan- og byggeprosess for silanlegg
 106. Effektiv bruk av driftsinformasjon på rensaneanlegg/mal for rapportering
 107. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Teknisk veiledning. Foreløpig utgave
 108. Data for dokumentasjon av VA-sektorens infrastruktur og resultater
 109. Resultatindikatorer som styringsverktøy for VA-ledelsen
 110. Veileder i konkurranseutsetting. Avtaler for drift og vedlikehold av VA-anlegg
 111. Eksempel på driftsinstruks for silanlegg. Cap Clara i Molde kommune
 112. Erfaringer med nye renseløsninger for mindre utslipp
 113. Nødvendig kompetanse for drift av avløpsrensaneanlegg. Læreplan for driftsoperatør avløp
 114. Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatør vann
 115. Pumping av avløpsslam. Pumpetyper, erfaringer og tips
 116. Scenarier for VA-sektoren år 2010
 117. VA-juss. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel
 118. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR- teknikk
 119. Omstruktureringer i VA-sektoren i Norge En kartlegging og sammenstilling
 120. Strategi for norske vann- og avløpsverk. Rapport fra strategiprosess 2000/2001
 121. Kjøkkenavfallskverner for håndtering av matavfall. Erfaringer og vurderinger
 122. Prosessen ved utarbeidelse av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og råd fra noen kommuner
 123. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Veiledning for utarbeidelse av lokale forskrifter
 124. Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1
 125. Mal for forenklet VA-norm
 126. Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie
 127. Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene - en samarbeidsmodell
 128. Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt
 129. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering hovedledninger
 130. Gjenanskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg
 131. Effektivisering av avløpssektoren
 132. Forslag til nytt system for prosjektvirksomheten i NORVAR
 133. IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning
 134. VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel. 4. utgave – juni 2003
 135. Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller
 136. Hygieniske barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?
 137. Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
 138. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave. Erstatte NORVAR-rapport 118
 139. Erfaringer med klorering og UV-stråling av drikkevann
 140. NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjektvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt
 141. Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
 142. NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004 Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 ed analyse av datamaterialet
 143. Kartlegging av mulig helserisiko for abonnenter berørt av trykløs vannledning ved arbeid på ledningsnett
 144. Veiledning i overvannshåndtering
 145. Inspeksjonsmanual for avløpsystemer. Del 1 – Ledninger
 146. Bærekraftig vedlikehold. Betrachninger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett
 147. Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann
 148. Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann
 149. Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. Veiledning
 150. Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger
 151. Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV)
 152. Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
 153. Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
 154. Norm for tagkoding i VA-anlegg
 155. Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren
 156. Veiledning for oljeutskilleranlegg
 157. Organiske miljøgifter i norsk avløps slam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07
- Rapportserie B:
- B1: Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt
 - B2: PressurePuls for deteksjon av lekkasje på vannledninger
 - B3: Kvalitetshveving av nye VA-ledningsanlegg. Kartlegging og tiltaksforslag
 - B4: Vannkvalitet i ledningsnett – Problemoversikt og statur. Forprosjekt
 - B5: Utslipp fra bilvaskehaller
 - B6: Forslag til kommunikasjonsstrategi for NORVAR og norske vann- og avløpsverk
 - B7: Sandnesmodellen. Eksempel på system for kommunikasjon og virksomhetsstyring
 - B8: Forprosjekt energinettverk i VA-sektoren
- Rapportserie C:
- C1: Sårbarhet i vannforsyningen
 - C2: Stoff for stoff – kilde for kilde. Kvikksølv i avløpsnett
 - C3: Samarbeid om økt bruk av avløpsslam på grøntarealer
 - C4: Effekter av bruk av matavfallskverner på ledningsnett, rensaneanlegg og avfallsbehandling
 - C5: Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - veiledning

De mest aktuelle rapportene ligger som PDF-filer på www.norvar.no



- NORVAR er vann- og avløpsverkene sin interesse- og kompetanseorganisasjon
- NORVAR arbeider for samarbeid og bærekraftig utvikling i norsk VA-sektor
- NORVAR eies av kommuner, VA-selskaper og driftsassistanser
- NORVARs andelseiere representerer 330 kommuner og 90 % av Norges befolkning

- I NORVARs prosjektsystem gjennomføres hvert år FoU-prosjekter for ca. 6 mill. kroner
- Det er praktiske og aktuelle spørsmål innenfor vann- og avløp som utredes
- Deltakerne foreslår prosjekter, styrer gjennomføringen og får full tilgang til alle resultater



NORVAR BA, Vangsvegen 143, 2317 Hamar
Tlf 62 55 30 30 E-post: post@norvar.no
www.norvar.no