

1 FORMÅL

Dette VA/Miljø-bladet gir oversikt over de mest aktuelle sensorer og måleutstyr for måling av vannføring i fylte rør. Bladet er ment å dekke behovet for informasjon/ kunnskap som kreves når det skal foretas installasjon av instrument/ sensor i et VA- anlegg.

Er det behov for ytterligere detaljinformasjon eller kunnskap om det enkelte instrument bør en kontakte leverandør.

Instrumentsitat:

- Det finnes veier...
- Det finnes avveier...
- Det finnes utveier...

2 BEGRENSNINGER

Dette VA/Miljø-blad er i hovedsak avgrenset til å gjelde instrumenter/ sensorer primært beregnet på kontinuerlig overvåking av driftsinformasjon (on-line) i forbindelse med etablering av drift- og fjernkontrollinstallasjoner for VA installasjoner.

VA miljøbladene omtaler instrumenter/sensorer for permanent installasjon (online) i utestasjoner og pro- sessanlegg for både vann og avløp.

Analyseinstrumenter og bærbare/ håndinstrumenter eller instrumenter for bruk i forbindelse med sporadiske målinger og analysearbeider blir omtalt i eget/egne VA miljøblader.

Det er ikke tatt med produktnavn på instrumenter/ sensorer, men det er benyttet reelle eksempler fra enkelte leverandørfirma.

3 FUNKSJONSKRAV

VA- anleggene er ofte relativt kompliserte anlegg hvor prosessorer/ komponenter styres/ reguleres av automatiseringsutstyr i form av PLS (programmerbare logiske styringsenheter). Sammen med instrumenter/ sensorer og statussignaler fra tekniske installasjoner (pumper, motorer, ventiler, etc) blir driftspersonell presentert driftsstatus på en oversiktlig måte vha operatørpanel/display og fargeskjerm. driftspersonell skal kunne styre/ regulere prosessen optimalt er det ønskelig at signaler fra instrumenter/sensorer presenteres så «riktig» som mulig. Dette stiller krav til bruk av rett instrument/sensor samt krav til riktig vedlikehold.

Kvaliteten til instrument/ sensor er forskjellig avhengig av bruksområde og pris/nøyaktighet. Det er derfor viktig å velge riktig instrument/ sensor til gitt formål.

Primærmålet er at VA-personell skal få et bedre grunnlag for å kunne forbedre og effektivisere (optimalisere) driften av VA- anleggene ved å benytte:

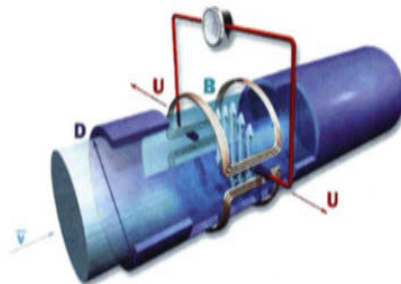
- Riktige instrumenter/ sensorer
- Riktig sted
- Rett kvalitet
- Riktig pris

4 LØSNINGER

4.1 ELEKTROMAGNETISK MENGDEMÅLER

Virkemåte

En elektromagnetisk mengdemåler består av et målerør (som er kledd med et isolerende materiale). På hver side av målerøret er det installert spoler. Ved å sende strøm gjennom disse spolene skapes et magnetfelt (B). Den induerte spenning (U) endres når en væske med ledningsevne passerer gjennom måleren. En benytter Faradays lov for å bestemme gjennomstrømningen:



$$U = K \times B \times V \times D$$

Hvor:

U = Indusert spenning

K = Instrumentkonstant

V = Mediets hastighet

D = Rørets dimensjon

Elektromagnetisk mengdemåler er under konti-

nuerlig utvikling og det kommer bedre og mer sofistikerte instrumenter på markedet med alle er basert på Faradays lov. Ref fig. viser bildet av en liten elektromagnetisk mengdemåler hvor en også har inkludert en temperaturmåler.



Figur 1: elektromagnetisk mengdemåler/temperaturmåler

Det har også kommet på markedet mengdemålere (og andre instrumenter) med innebygget overvåkning (Heartbeat tecknology) hvor en får overført diagnostikk over instrumentets funksjonalitet/virkemåte til driftspersonell med informasjon om instrumenter viser OK, feil, trenger vedlikehold, utenfor spesifisert måleområde, etc.

Montering

En må passe på at røret hele tiden er fylt med det mediet en skal måle på. Måleren kan monteres både horisontalt og vertikalt.

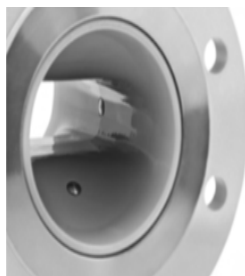
Det er viktig med jording av målerne. Enten tilknytning (på begge sider) vha jordingsskinne/tråd eller egen jordelektrode i målerne. For plast-rør benyttes egne jordingsringer for å oppnå en god kontakt med mediet som skal måles.

Måleren leveres normalt med 24 VDC driftsspenning, mens større målere (behov for kraftigere magnetfelt) leveres med 230 V. Fra måleren sender en et 4-20 mA (nåverdipresentasjon) og pulssignal (for beregning av akkumulert mengde) til PLS (automasjonsenhet).

Måleren dimensjoneres ut fra normalmengde ved 1-2 m/s hastighet i røret (fabrikkinnstilling).

For å få en riktig måling bør mengdemåleren installeres med rettstrekning 5 x D foran og 2 x D bak måleren (hvor D = diameter på røret).

I den senere tid har det kommet elektromagnetiske mengdemålere på markedet hvor en ikke trenger rettstrekk (disse målerne har innsnevring og eller rett-tangulært tverrsnitt).



Figur 2: Mengdemåler som ikke trenger rettstrekk (innsnevring)

Bruksområde

Kontinuerlig overvåking av mengder i rørledninger på renseanlegg, vannverk og pumpeledninger. Både for rent vann, avløpsvann og flytende kjemikalier.

Det er viktig å ta hensyn til mediets kvalitet når en skal velge elektromagnetisk mengdemåler. For vann og avløp benyttes vanligvis gummilining og for korrosive medier: teflonlining eller keramisk lining.

Det er også kommet elektromagnetiske mengdemålere som er laget for nedgraving (med batteritid på 10 år eller med spenningforsyning i skap på bakken) som også kan neddykkes i vann (IP 68). Ved neddykking i vann må en benytte egnet tetningsmasse f. eks Optisil.

Vedlikehold

Ved groing (spesielt ved lavere hastigheter) kan det være behov for å rense elektrodene og fjerne belegg. Ellers er det normalt ikke behov for vedlikehold med elektromagnetiske mengdemålere. Det finnes elektromagnetiske mengdemålere som en kan parameteriser/sett opp vha en App (datapplikasjon på mobiltelefon) og Bluetooth kommunikasjon (trådløs).

Fordeler

- God målenøyaktighet, ca. 0,5% av målt verdi ved hastighet 0,5 m/s og med 5 μ Siemens ledningsevne. Det kan også leveres mer nøyaktige målere helt ned til 0,2 %
- Ikke trykktap.
- Ingen bevegelige deler.
- Kan måle både slipende og korrosive medier samt partikler i suspensjon.
- Stabilt nullpunkt.
- Kan måle i begge retninger.
- Påvirkes lite av endringer i viskositet og massetetthet.

Ulemper

- Væsken må ha evne til å lede elektrisk strøm.
- Væskestrømmen må ha en minimumshastighet på ca. 0,3-0,5 m/s.

4.2 ULTRALYD MENGDEMÅLER - (transittid) (Clamp-on måler)

Virkemåte

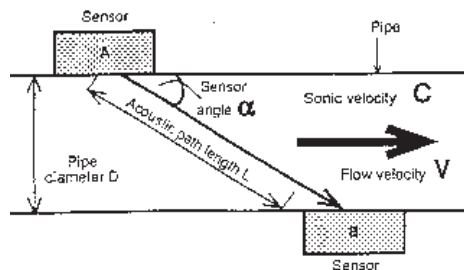
Det er viktig å skille mellom ultralyd mengdemålere basert på doppler effekten og på transittid. Doppler- måleren er lite brukt og har en stor usikkerhet.

Normalt leveres ultralyd mengdemåler basert på transittid.

Måleprinsippet for en transittids måler er basert på at det sendes et akustisk signal gjennom mediet fra sensorer som er montert på hver side av røret. Dette signalet sendes både medstrøms og motstrøms i en vinkel på 45° , og tidsdifferansen er et direkte mål på hastigheten på mediet (se figur 1.) Den volumetriske mengden blir så kalkulert i elektronikken som følge av at arealet på røret er kjent.

Nøyaktigheten på målesignalet påvirkes ikke av variasjoner i trykk, temperatur, tetthet, viskositet og elektrisk ledningsevne på mediet.

Det er ingen restriksjoner som kan skape trykkfall i måleren.



Figur 3: Virkemåte for ultralyd mengdemåler.

Montering

Måleren må plasseres på en slik måte at røret er helt fylt opp med væske under måling. Den

krever også visse rette rørstrekninger både foran og etter. Lengden er avhengig av hva som er umiddelbart foran måleren (bend, nedkoning, pumpe osv.) og om det er en måler med en eller to akustiske stråler (2 eller 4 sensorer). Noen leveres også med 3 stråler. Clamp-on måler leveres normalt kun med 1 stråle.

Ultralyd mengdemåler krever lange rettstrekk: $10 \times D$ for og $5 \times D$ etter (hvor D er rørets diameter)

Måleren kan monteres både i vertikale og horisontale rør.

Bruksområde

Ultralyd mengdemåler kan brukes på alle flytende medier som har et gass- eller partikkelinnhold som er mindre enn 1 volumprosent (1 % tørrstoff)

Ved høyere gass- eller partikkelinnhold vil ikke det akustiske signalet klare å passere gjennom mediet.

Det finnes versjoner både for in-line montering og for montering utenpå eksisterende rør (clamp-on måler)

Målenøyaktighet er typisk 3- 5 % ned til 0,5 % væskehastighet.

Vedlikehold

Måleren har ingen bevegelige deler eller andre deler som er utsatt for slitasje og krever derfor ikke vedlikehold.

Fordeler

- Måleresultatet påvirkes ikke av variasjoner i tetthet, temperatur, trykk, viskositet og elektrisk ledningsevne på mediet.
- God nøyaktighet. repeterbarhet
- Vedlikeholdsfri.

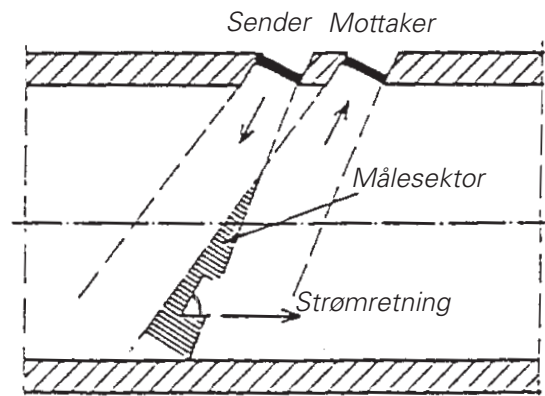
Ulemper

- Kan ikke brukes på medier med gass eller partikkelinnhold som er høyere enn 1% (volum).

4.3 ULTRALYD MENGDEMÅLER (doppler)

Virkemåte

En lydkilde sender ut et lydsignal med høy frekvens. Lydsignalet mottas av en lydføler på andre siden av vannstrømmen. Lydens gangtid mellom sender og mottaker er avhengig av vannhastigheten. Denne måles og vannhastigheten og mengde kan beregnes. En annen metode som benyttes er at sender og mottager er på samme side av røret. Partiklene i mediet vil da reflektere signalene fra sender til mottaker. Dette en kalles dopplermåler.



Figur 4: Prinsipp for en Doppler måler.

Bruksområde

Kan brukes både for rent vann og forurenset vann (må være partikler i vannet). Målertypen er også brukbar for slam. Det er vanskelig å oppnå god målenøyaktighet når tørrstoffinnholdet er høyt. Det er viktig at mediet som måles innehol-

der små luftbobler eller små, faste partikler som ultralyden kan reflektere. Jording av måleren er viktig

Vedlikehold

Doppler måleren krever ikke vedlikehold da den ikke er i kontakt med mediet.

- Drift av 0-punktet er ikke uvanlig for ultralyd-målere.
- 0-punktet må kalibreres og justeres med jevne mellomrom.
- 0-punktsdriften kan variere fra måler til måler, og nødvendig kalibreringshyppighet bestemmes på grunnlag av lokal erfaring.

Fordeler

Måleren er ikke i kontakt med mediet men bør ettersees ved fettansamling pga groing kan medføre problemer med målenøyaktigheten.

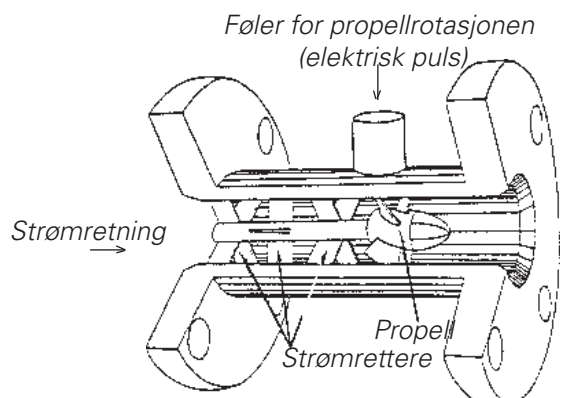
Ulemper

Måleren har de samme svakheter som vanlige ultralydmålere.

4.4 TURBINMÅLER

Virkemåte

Turbinmåleren har et løpehjul eller propell som nesten fyller hele tverrsnittet. Propellakslingen hviler på lagre som lar propellen rotere fritt om akslingen. Vannstrømmen setter løpehjulet eller propellen i rotasjon og rotasjonshastigheten øker i takt med vannhastigheten. Som regel har store målere mindre rotasjonshastighet enn små målere.



Figur 5: Eksempel på turbinmåler med elektrisk pulsteller for rotasjonshastigheten.

I tillegg til den vanlige typen turbinmålere som beskrevet ovenfor, finnes det en lang rekke turbinmålere der propellen ikke fyller hele tverrsnittet.

Til en turbinmåler kan tilkoble en Puls adapter enhet som generere en puls f. eks for hver m³ vannmengde som renner gjennom måleren. Dett pulssignalet overføres til en PLS (automasjonsenhet) og til driftssentralen for presentasjon til

driftspersonell.

Rotasjonen kan overføres til registreringsenheten på følgende måter:

Mekanisk overføring

Den mekaniske overføringen kan enten være en forlengelse av turbinakslingen eller en egen aksling vinkelrett på turbinakslingen.

Elektrisk overføring

Ved den elektriske overføringen er det festet en liten magnet på et eller flere av propellbladene, eller hele propellen kan være laget av magnetisk materiale. Like over propellen er det festet en elektrisk føler. Hver gang en magnet passerer føleren, dannes en elektrisk puls i føleren. Puls-frekvensen er dermed en funksjon av vannhastigheten.

Dette kan monteres som en egen enhet og overføres til en PLS (automatiseringsenhet).

Montering

En må ta hensyn til evt. turbulens i mediet. Er det ønskelig med god oppløsning bør det monteres strømningsrettet i rørledningen. Krever lange rettstrekkinger (10 x D foran og 2 x D etter) for å oppnå en god måling.

Bruksområder

Måleren egner seg bare for måling på rent vann og denne måleren brukes hovedsakelig i vannverk. Turbinmåler brukes vanligvis i rør med diameter 50-500 mm. Det finnes imidlertid både større og mindre utgaver.

Turbinmåleren har god målenøyaktighet om den installeres med tilstrekkelig rettstrekk. For å oppnå god målenøyaktighet over lengre tid er det viktig at vannet ikke fører slitende partikler og at måleren rengjøres med jevne mellomrom.

Vedlikehold

- Fjerne belegg og rengjøre evt. strømrettere (etter behov).
- Demontering og inspeksjon ca. 1 gang pr. år (etter behov).

Fordeler

- God nøyaktighet (0,3-2)% av målt verdi med tilstrekkelig rettstrekk.
- Måleren skal ha samme diameter som rørledningen.
- Gir lite trykkfall.

Ulemper

- Er sterkt viskositetsavhengig (fortrinnsvis måling på rent vann).
- Ved gassmåling er den følsom for endringer i

tettheten.

4.5 DIFFERANSETRYKKSONDE (UTÅENDE)



Figur 6: Pitotmåler

Virkemåte

Differansetrykksonde er en gjennomsnittlig pitotmåler som måler på hele tverrsnittet av røret. Sonden har flere hull foran for å kunne måle differansetrykket gjennomsnittlig over hele sonden. Bak på sonden er det som regel et hull som måler det statiske trykket i ledningen.

Differansetrykket som oppstår er proporsjonalt med vannhastigheten basert på samme prinsipp som for andre differansetrykkprinsipper (Bernoullis ligning) som er basert på endring i energisammensetningen.

Differansetrykket føres videre til en elektronisk differansetrykktransmitter for omforming til et elektrisk 4 – 20 mA signal.

Montering

Differansetrykksonder kan monteres på de fleste typer rør og kanaler både horisontalt og vertikalt, og egner seg spesielt på større dimensjoner.

Installasjonen er enkel og rask da det ikke er nødvendig å kappe røret (kun et «innstikk»).

Det kreves rett rørstrekning før og etter sonden ca. 9 x D foran og 3 x D etter for å få en god måling.

Det kreves forskjellig montasje for væsker, gass eller damp. På væsker og damp skal sonden peke nedover og for gass skal sonden peke oppover. Dette for å få luft ut av vann og vann ut av luft.

Bruksområder

Differansetrykksonder brukes for mengdemåling av vann, damp eller gass. Sonden gir lavere permanent trykkfall enn f.eks. måleblender og dyser, og er dermed mer energisparende. Mediet som måles må ikke pulsere (luftbobler eller lignende) og røret må være helt fylt i målepunktet.

Vedlikehold

Differansetrykksonder krever vanligvis ikke spesielt vedlikehold, men ved partikler i vannet eller

fuktig støv i luft kan det være nødvendig med regelmessig rengjøring av sonde. Sondene kan også leveres med automatisk spyling for å unngå tetting av målehullene. I tillegg kan sondene også fås som men uttrekkbare versjon slik at den kan for sjekkes og evt. rengjøres under full drift.

Fordeler

- Enkel og rask montasje.
- Kan fås som en uttrekkbar versjon
- Meget prisgunstig på større dimensjoner.
- Kan benyttes på alle medier som vann, damp og gass.

Ulemper

- Dårligere målenøyaktighet enn elektronisk mengdemåler.
- Krever relativt lange rettstrekninger.

4.6 VORTEX MENGDEMÅLER



Figur 7: Vortex mengdemåler

Virkemåte

Vortex gjennomstrømningsmåler er basert på Karman Vortex teori: I et strømmende medium blir det generert en virvel etter en restriksjon som har en frekvens direkte proporsjonalt med strømningshastigheten. Denne frekvensen blir målt med et egnet måleelement, f.eks. piezoelektrisk og omvandlet til et 4-20 mA eller digitalt signal som oversendes til PLS (automasjonsenhet).

Montering

Måleren er følsom for vibrasjoner i prosessrøret (pumpe vibrasjoner). Montasjen må være nøye med sentrering av pakninger og måler. Måleren krever rette rørstrekninger (15-20 x D før og 5 x D etter). For større rørdiameterer kan en benytte en innstikkbare utgave (alternativ til pitotrør).

Bruksområder

Måleren er meget nøyaktig og langtidsstabil, og egner seg til måling av både væsker og gasser pga den er uavhengig av ledningsevne. Måleren kan også benyttes som energimåler.

Vedlikehold

Måleren krever lite vedlikehold.

Fordeler

Måleren har ingen bevegelige deler, er meget

nøyaktig, langtidsstabil og lite følsom for endringer i mediets tetthet. Tåler høye temperaturer (opptil 400 OC) og relativt høyt trykk.

Ulemper

Vortex måleren er følsom for trykkfall og vibrasjoner i prosessrøret. Montasjen må være meget nøyte med sentrering av pakninger og måler. Krever lange rette rørstrekninger og strømningsen må være homogen. En er også avhengig av en viss hastighet på målemediet for å danne Vortexvirvler (> væske 0,5 m/s).

4.7 CORIOLIS MENGDEMÅLER



Fig:ur 8 Coriolis måler

Virkemåte

Coriolis målere er basert på «svingende streng prinsippet». Når en masse beveger seg fra senter i rotasjon i retning av radius vil massen endre rotasjonshastighet og ved økende akselerasjon til høyere hastighet vil dette påvirke massen med en større kraft. Dette er Coriolis kraften. I mengdemålere (1 løpsmåler) utnyttes dette prinsippet vha å oscillere et målerør med liten frekvens (rundt 600 – 1000 Hz). Ved å benytte en relativt høy resonansfrekvens (> 600 Hz) gir dette en ekstrem kort responstid ved endring av væskegjennomgangen samt at en er immun ovenfor industrielle vibrasjoner (typisk 50 – 100 Hz). En kan ytterligere øke stabiliteten ved å anvende 2 målerør som «svinger» i motfase. Coriolis måleren kan også benyttes til å måle:

- Tørrstoff
- Densitet (tetthet)
- Massestrøm
- Temperatur

Coriolis måleren trenger ikke noe rettstrekning foran eller bak måleren. Måleprinsippet er uavhengig av væskeparametere og den kan også benyttes for å måle flerfasevæsker. Den kan måle over store måleområder siden den er uavhengig av væskeegenskaper.

Montering

Siden Coriolis måleren ikke trenger noe rettstrekning kan den benyttes der hvor elektromagnetisk mengdemåler ikke fungerer. Måleren må monteres slik at den er full av væske hele tiden.

Bruksområder

Coriolis måler benyttes til måling av mengdemåling, veiesystemer, slam/tørrstoffmålinger og volummålinger.

Vedlikehold

Coriolis måler trenger ingen form for vedlikehold.

Fordeler

Meget god nøyaktighet og ofte bedre enn 0,5 % av måleområdet. Prisgunstig pga samme måler kan gjøre flere måleoperasjoner (TS, temperatur, volum).

Ulemper

Begrensning på dimensjon (opptil 100 mm DN).

4.8 SIKRING/VERN AV INSTRUMENTERINGSUTSTYR/SENSORER SPENNINGSFORSYNING

Generelt

Sikkerhet og pålitelighet av de overførte signalene (måledata) fra instrumenter og sensorer er viktig innen automatisering.

Det finnes ikke noen standard for spenningsforsyning eller sikring av instrumenter eller sensorer, men det er vanlig å benytte spenningsforsyningssenheter med batteri back-up til PLS, benytte galvanisk skilte innganger for målesignaler (4 – 20 mA), unngå uønskede jordingsproblemer og begrense feil pga støypromatikk

Kabel mellom instrument/sensor er viktig og her bør en benytte anbefalinger fra leverandør. Skal en benytte skjermet kabel, f.eks. PFSK er vanlig å jorde denne kun i den ene enden (PLS enden).

Spenningskabler til instrumenter og sensorer bør ligge på egne kabelbruer og ikke i nærheten/samme kabelbru som «sterkstrømskabler».

Det er spesielt viktig med skille mot sterkstrømskabler til frekvensomformere eller store motorer/pumper (pga støy).

Ved bygging av tavler/ el. anlegg SKAL gjeldende forskrifter følges. Det er her viktig med riktig dimensjonert kabler og ledere, bruk av rette type sikringer og overspenningsvern evt galvaniske skiller samt selektivitet.

Alt skal merkes og dokumenteres slik at det er enkelt med senere vedlikehold eller utvidelse/oppgraderinger.

GOD jording av installasjoner er viktig.

Ved installasjon bør en sjekke at vern/ terminering er iht. dokumentasjon og er dimensjonert iht. gjeldende forskrifter eller standard fra leverandør (samt evt. egne erfaringer).

Spenningsforsyning/sikring/vern

I VA stasjoner blir PLS (automatiseringsenhet) normalt spenningforsynt via en egen utgang fra EI-tavlen. Enten som en 230 VAC kurs til egen kraftforsyningssenhet i PLS eller via en 24 V DC omformer plassert i EI-tavlen.

En anbefaler å installere en UPS (nødstrømsfor-

syning) med batteri back-up for 1 døgn slik at en kan oversende driftsinformasjon til driftssentralen med informasjon om status selv om det er kraftsvikt (nettutfall) i stasjonen.

PLS fortsettere å lagre måledata som senere (når strømmen er tilbake i VA stasjonen) kan oversendes til driftssentralen. Benyttes Ethernet/Switch som kommunikasjonsmedium så sjekk at Switch er spenningsforsynt vha 24 VDC evt installer en «spenningomvandler» fra 24 VDC til 230 VAC slik at en kan oversende driftsinformasjon selv når kraftforsyningen til VA stasjonen er bort.

Ved all teknisk installasjon er det viktig å verne PLS/kommunikasjon (automasjonsutstyret) vha overspenningsvern (grov/mellom/fin vern) slik at en unngår skader på utstyret ved lynnedslag eller overspenninger.

SIKRING OG VERN AV INSTRUMENTER/ SENSORER

For å unngå unødig driftsforstyrrelser må instrumenter/sensorer skjermes for overspenninger og støy. For overspenninger må en benytte overspenningsvern (finvern) samt separere signal/sterkstrømskabler. Ved separasjon av signal/sterkstrømskabler unngår en også støy.

Alle kabler til instrumenter bør beskyttes med overspenningsvern hvis de ligger utsatt til for induserte spenninger som følge av atmosfæriske utladninger (lyn). Koblingsspenninger i EI-forsyningen i anlegget kan også skade instrumenter og disse overspenningene kan kobles/induseres videre til signallederne (kablene). Det er altså både atmosfæriske utladninger og koblingsspenninger på EI-nettet som kan forårsake overspenninger. Det anbefales derfor å benytte overspenningsvern på både forsyningsleder (kabler) og signaledere (kabler) for å sikre instrumentene på best mulig måte

Videre må utstyret beskyttes mot overbelastning/kortslutninger, etc. Her er bruk av riktige sikringer viktig. Vha selektivitetsanalyse og beregninger samt rekommandasjon fra leverandør (samt evt. egne erfaringer) så planlegges riktig type sikring/vern.

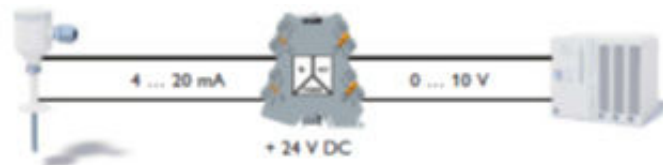
Er det behov for overføring av målesignaler (4-20 mA) over lengre avstand bør det monteres galvanisk skille og overspenningsvern.

Galvaniske skiller kan også brukes ved overføringer fra EX soner. Da skilles det mellom sikker og usikker sone.

Utstyr som skal brukes i EX soner må sikres og være konstruert slik at det ikke kan forårsake en eksplosjon (ved Ex-sone gjelder egne forskrifter).

Signalkonvertering

Er det behov for signalkonvertering benyttes en signalomvandler (se figur) som omtransformerer et 0 – 10 V til 4 -20 mA



Figur 9: Signalomvandler (signal coverter)

Tilsvarende utstyr benyttes for å forsterke signaler isolering av signaler (galvanisk skille), etc

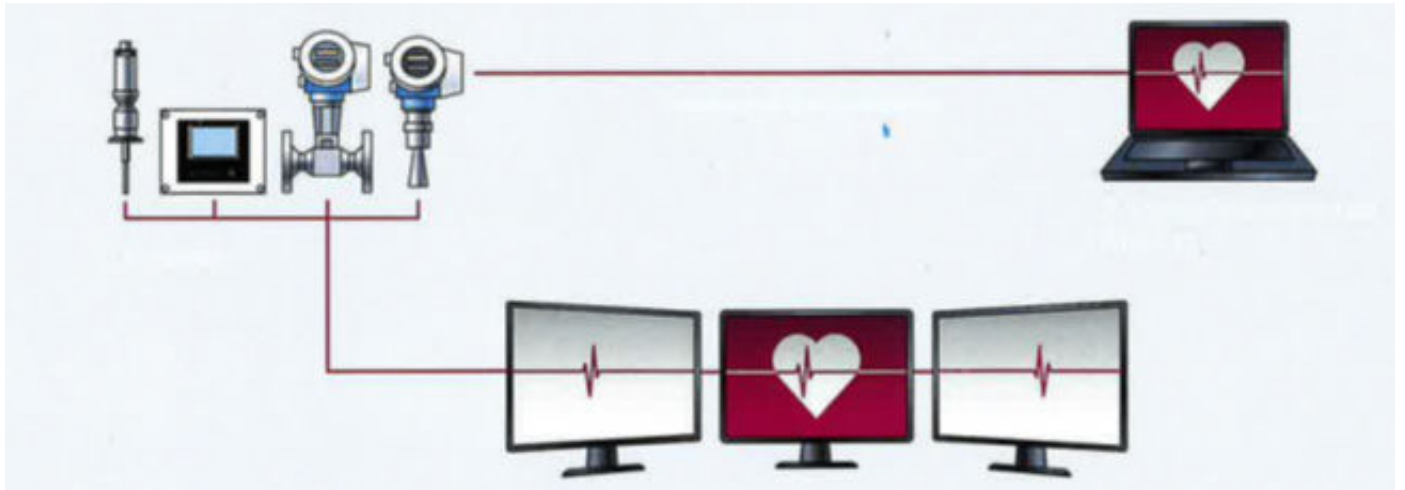
Det finnes også utstyr hvor en kan terminere 4- 20 mA signaler (inntil 8 signaler/instrumenter) vha en interface-boks som omformer dette til Ethernet signal for overføring til en driftssentral eller annen presentasjonsenheten.

4.9 KOMMUNIKASJON

Standard kommuniserer instrumenter/sensorer på 4- 20 mA, puls eller digitalt til en PLS (automasjonsenhet) for overføring til en driftssentral og presentasjon til driftspersonell. Nyere instrumenter har mer hukommelse og det er også ønskelig fra driftsavdelingen at en ønsker overført mer informasjon fra instrumentet, slik som historikk, tilstand på instrumentert, spenningsforsyning, etc.

Dette primært for å kunne reagere på avvik/unormaliteter før evt. instrumentet slutter å fungere. Intelligente instrumenter («smart field devices») overfører (i tillegg til måleverdi), diagnose, historikk FDV dokumentasjon samt vedlikeholdsparemetre vha kommunikasjonsprotokoller som overlager Hart (med RIA15) som oversender et 4 – 20mA signal og digital kommunikasjon i samme strømsløyfe, PROFIBUS (standard Buskommunikasjon), og den nyere kommunikasjonsstandard I/O-link. I/O-link er forholdsvis en ny standard som er en kraftig men enkel protokoll som leveres av mange instrumentleverandører.

Det finnes også noen instrumenter som kommuniserer trådløst vha Bluetooth teknologi. Dette muliggjør enkel oppsett/parametrisering av instrument/sensor vha en APP på mobiltelefonen. Bl.a Endress&Hauser har kommet opp med en magnetisk overføring (galvanisk skilt) som de kaller Memosens (benyttet på analyseinstrumenter som pH-måler, turbiditet, kapasitive og induktive givere, etc). Hva disse nye teknologier/kommunikasjonstander kan en «ta pulsen på instrumentet» (Heartbeat technology) og visualiser til driftspersonell vha grønn, gul eller rød indikator om instrumentet fungerer OK (kontroll av målepunktet, kjører egen diagnostikk, overfører måleverdi og diagnoseresultatet samt trender over utviklingen).



<i>Henvisninger:</i>			<i>august 2002</i>	<i>Ing. Strand og Grindahl as</i>
<i>/1/</i>	<i>Veileder for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA- teknikken, Norsk Vann rapport 192/2012</i>	<i>Revidert:</i>	<i>august 2018</i>	<i>Norconsult</i>