

Krav til sveising av PE-ledninger i Kristiansand kommune

Mai 2024.

Innledning

Bruk av PE-ledninger til vann og avløpssystemer blir mere og mere vanlig. Dette er en utvikling som er positiv og riktig installerte PE-ledninger, med god kvalitetssikring av utførelsen, vil gi en forventet levetid på minst 100 år. Spesielt viktig er det å kvalitetssikre sveisingen med store elektromuffer, som kan være vesentlig mere krevende enn en buttsveis.

PE systemene skal bygges, så langt det er mulig, som helsveisede, strekkfaste systemer. Dette gir korrosjonssikre og tette systemer uten pakninger.

Det svakeste leddet i et helsveiset PE-system, er sveisene. Det er av avgjørende betydning at vi kan stole på sveiseren og sveisene han utfører. Vi har på ingen måte råd til at for mange sveiser ryker før det er gått 100 år. Derfor lager vi denne kravspesifikasjonen som alle sveisere som sveiser på våre ledningssystemer skal følge. Dette gjelder også for ledninger som vi skal overta eieransvaret for. Samtidig vil dette gi konkurranse på like vilkår.

Krav

Sveiseren skal ha gyldig sveisesertifikat iht. NS-416 eller tilsvarende, og bruke sveisemaskiner som er kalibrert og godkjent innenfor ett år. Dette kravet gjelder også for elektrosveisemaskiner.

Sveisesertifikatet og kontrollskjema for sveisemaskinen skal være tilgjengelig på sveistedet. Ved elektrosveising av dimensjoner større enn 300mm skal kvalitetsansvarlig i ingeniørvesenet varsles på forhånd og godkjenne sveisingen for hvert anlegg.

Buttsveising (speilsveising) benyttes så langt det er praktisk mulig – elektrosveising der det trengs. Bruk av elektrosveising er ikke tillatt for skjøting av flere rør til en sammenhengende lengde. Elektrosveis skal brukes framfor mekaniske koblinger. Mekaniske koblinger er siste utvei og skal måles inn og registreres.

Fabrikklagde deler er å foretrekke, men bend produsert lokalt til anlegget kan benyttes dersom bendene er produsert med utstyr beregnet for formålet i dertil egnede omgivelser.

- Aller sveiser skal tilfredsstillende kravene i NS-INSTA 2072 og føres opp i sveiselogg.
- Sveisevulstene skal ikke fjernes uten at dette er godkjent av ingeniørvesenet.
- Ved vulstfjerning, både innvendig og utvendig, må vulsten fjernes ved riktig temperatur under kjøletiden. Ved feil fjerning av vulst kan sveiseionen svekkes. Kaldfjerning av vulst tillates ikke.
- Dersom vulsten fjernes, skal det tas bilde av sveisen før vulstfjerning (med stempel) og etter at vulsten er fjernet.
- For større anlegg i store dimensjoner, normalt over 300mm, kan Kristiansand kommune kreve godkjent prosedyresveis før selve sveiearbeidet starter. Kostnadene for dette betales av Kristiansand kommune. Dersom det er påkrevd med ny test, betales dette av den utførende. Utførelse av prosedyresveis skal varsles på forhånd for ev. oppfølging og kontroll.
- Sjekk at røret er fritt for smuss, spesielt innvendig. Smuss innvendig i røret kan bli transportert til sveiseionen når varmespeilet fjernes på grunn av gjennomtrekk.
- Bruk de medfølgende rørtersene for å unngå trekk gjennom rør, slik at sveieområdet ikke blir kjølt ned (skorsteinseffekt). Er ikke medfølgende terser på plass, må annet utstyr benyttes for tildekking

- Flatene som skal sveises skal være rene og det ytre, oksyderte sjiktet skal fjernes mekanisk. Tykkelsen på spon fra skrapeverktøyet skal jevnlig kontrolleres med skyvelær for å sørge for at riktig tykkelse skrapes vekk fra rørets overflate.
- Sveiseområdet skal være tørt og skjermet fra ytre faktorer som vær og vind. Vind er uheldig i områder med fare for oppvirvling av sand og støv. Nærgående trafikk har lett for å virvle opp sand og støv, spesielt før gatefeiling på våren. Konteiner eller telt skal brukes. Presenning kan brukes unntaksvis ved en enkelt sveis, og dersom annen skjerming er vanskelig. Dersom det ikke er nedbør eller fuktig vær, og lite vind, kan skjerming etter en totalvurdering av forholdene sløyfes. Dette gjelder spesielt for de store dimensjonene.
- Kontroller «endekrympet» på PE-ledningene som skal sveises sammen. Spenningene i rørveggen kan variere fra rør til rør avhengig av produksjonsforhold og alder. Unngå å buttsveise sammen rør med betydelig avvik i «endekrymp». Kapp om nødvendig av noen cm. for å utjevne «endekrympen».
- Holdeverktøy / oppspenningsverktøy skal alltid brukes. Dersom det er mulig kan buttsveismaskinen brukes som holdeverktøy ved elektromuffesveising (f.eks. ved to faste ender hvor slepekraften er vanskelig å håndtere). I større dimensjoner er det vanskelig å finne egnet innspenningverktøy. Dermed blir det krevende i dimensjoner med eksempelvis 630 mm. Alternativet er derfor å sørge for at sveiseområdet er spenningsfritt gjennom å jobbe med mothold i grøft, paller osv. Dersom dette gjøres nøye, vil det også fungere godt. En del feil skyldes nok at det er spenning i muffen under sveising, forårsaket av f.eks. vinkelendring. Når PE-materialet da varmes opp vil materialet bevege på seg, og man får ikke det ønskede jevne sveisetrykket i muffen. Dette fordi materialet flyter bort fra området hvor det er spenning, og man kan få kaldsveis. Man kan også miste sveisetrykk i muffen dersom smeltet PE-materiale flyter inn i, eller ut av muffen. Så derfor: Ikke tving ei elektromuffe på rørene som ikke er sentrert på linje. Rørene må justeres slik at el-muffa monteres lett på røret uten for stor motstand eller spenninger.
- Sentrer muffen. Dette er spesielt viktig i de større dimensjonene. Dersom det er litt for stor klaring mellom rør og muffe og muffa hviler på toppen av røret, må muffa sentreres. Produsentene bruker ulike teknikker for å få god tilpasning mellom muffe og rør (Loos-fit og Tight-fit). Vær spesielt nøye med å følge produsentens anvisning på dette punktet. Bruksanvisningen skal følge med muffa, være på skandinavisk språk, og gjennomleses og følges nøye.
- Bruk gjenrundingsverktøy ved behov. For PE-rør som produseres i henhold til NS-EN12201 sier standarden at følgende toleranser for ovalitet er tillatt fra produksjon:
 - 20-280mm 2%
 - 315-630mm 3,5%
 - 710-1000mm Avtal med produsenten

Det er også en toleranse på $-0/+0,5\%$ for rørets ytre diameter, som kan gjøre det enda verre om man har en muffe med trang passform kombinert med et ovalt rør.

Det skal være max. 2% ovalitet på rør i alle dimensjoner, ideelt er under 1%. for å oppnå dette må rørene buntet og lagres etter produsentens anvisning og gjenrundingsverktøyet må brukes ved behov.

Prosedyre for elektrosvising

1. Vask vekk urenheter på røret.
2. Bruk kun elektrosvisedeler som ligger i uåpnet originalpakning.
3. Marker innstikksdybde på røret +10mm (ihht. NS-416), og område for sadelstykke + 10mm. Skraver område for sadelstykke. Fjern oksydasjonslaget fra sveisesonen med roterende

skrapeverktøy, spontykkelse 0,2mm. Skrap inntil merket på røret (innstikksdybde +10mm) for å muliggjøre kontroll av skrapingen. «Gulrotskraping» er ikke tillatt hverken for elmuffer eller sadler. For sadler skal det også brukes skrapeverktøy beregnet for «sadelskraping». Sveisen skal utføres så raskt som mulig etter at skrapingen er avsluttet.

4. Fjern grader på enden av røret og fjern evt. spon som havner inni røret.
5. Vask sveisesonen på muffe og på rør med "PE cleaner" (Isopropanol) , vent til det fordampes, og marker innstikksdybden igjen. Sørg for at all fuktighet er fjernet før delene settes sammen. Åpen flamme må ikke brukes for temperering og fuktjerning. Tester har vist at dette kan svekke sveisen.
6. Monter muffen slik at avstanden fra muffen til merket er 10mm. Unngå bruk av slagverktøy så langt det er mulig. Store muffer med trang passform (Tight-fit) krever slagverktøy, men dette må brukes med fornuft. Kontroller at røret er rettlinjert og ikke står i spenn.
7. Sett kontaktene i rørdelen, les strekkode og start sveisingen.
8. Synlige varmetråder etter sveisingen aksepteres ikke.
9. Dokumenter sveise-parameter på røret og ta bilde av sveisen. Bilde skal dekke indikatorene og skrapeområde. Vent til kjøletiden er ferdig.
10. Sveiselogg skal føres. Presiser i sveiseloggen at bruksanvisningen for den aktuelle muffa er lest og forstått.
11. El-muffer i grøft skal innmåles med GPS og loggen skal vedlegges.

Friatec har forvarming for å oppnå sveisetrykk tidligere i sveiseprosessen. Andre produsenter løser dette på andre måter. Det er derfor ekstra viktig at bruksanvisningen som følger med hver enkelt muffe følges nøye.

Utstyr

Alle som skal sveise for Kristiansand kommune skal ha følgende utstyr tilgjengelig i de relevante dimensjonene:

- Godkjent sertifiseringsbevis for elektro- og buttsveising
- Kalibrert og godkjent sveisemaskin med tilhørende utstyr. (Gyldig sertifiseringsbevis for maskin, både elektro- og speilsveisemaskin)
- Konteiner og /eller sveisetelt
- Gjenrundingsverktøy
- Verktøy for å kappe rør vinkelrett
- Roterende skrapeverktøy
- Holdeverktøy / oppspenningsverktøy for muffer og/eller sadler – fortrinnsvis anbefalt av leverandør
- Måleutstyr

Bend som ikke er fabrikkprodusert skal kun produseres med utstyr beregnet for dette. Bend kan dermed ikke lenger produseres på grøftekanter med en «vanlig» sveisemaskin. Begrunnelsen for dette er at bend produsert på denne måten krever svært mye av sveiseren og usikkerheten er for stor.

Kurs og kompetanse for PE-sveising

For å bli NEMKO-godkjent sveiser i henhold til NS-416 kreves det et tredagers kurs for å bli godkjent for elektrosvelding og et femdagers kurs for å bli godkjent i buttsveising. Kurset er hovedsakelig teoretisk, men avsluttes med en praktisk del for å bevise at operatøren har forstått hvordan en sveis utføres. Det er et tankekors at man etter et tre dagers kurs kan plasseres ut i grøfta for å hankses med et 630 mm PE-rør med 3,5% ovalitet og en muffe av ukjent fabrikat. Både rør og muffe produseres etter NS-EN12201, men det betyr ikke at passformen er god mellom rør og muffe, ei heller at sveiseren har erfaring med aktuell muffe og utstyr. For å hindre at sertifiserte sveisere tar på seg oppgaver som de kanskje ikke kan håndtere, krever Kristiansand kommune at all sveising av dimensjoner større enn 400mm skal varsles og godkjennes på forhånd.