

Veiledning om sveising av Wavin PE trykkrørssystemer

Innholdsfortegnelse:

1	Generelt om sveising	2
2	Speilsveising av Wavin PE 80, PE 100 og PEplus trykkrør	3
2.1	<i>Speilsveiseparametere for Wavin SDR 26 trykkrør.....</i>	<i>4</i>
2.2	<i>Speilsveiseparametere for Wavin SDR 17,6 trykkrør.....</i>	<i>4</i>
2.3	<i>Speilsveiseparametre for SDR 17 trykkrør</i>	<i>5</i>
2.4	<i>Speilsveiseparametre for SDR 13,6 trykkrør.....</i>	<i>5</i>
2.5	<i>Speilsveiseparametere for SDR 11 trykkrør.....</i>	<i>6</i>
2.6	<i>Speilsveiseparametre for SDR 9 trykkrør</i>	<i>6</i>
2.7	<i>Speilsveiseparametre for SDR 7.4 trykkrør</i>	<i>7</i>
2.8	<i>Anbefalte vulstbredder</i>	<i>7</i>
3	El-sveising av Wavin PE 80, PE 100 og PEplus trykkrør	8
3.1	<i>Sveisbarhet av Wavin PE trykkrør og Wavin el-rørdeler.....</i>	<i>8</i>
3.2	<i>Bruk av Wavin el-sveiseapparater.....</i>	<i>9</i>
3.3	<i>Krav ved skrapping av Wavin PE trykkrør</i>	<i>9</i>
3.4	<i>Maksimal tillatt ovalitet på PE trykkrør.....</i>	<i>9</i>
3.5	<i>El-sveising av Wavin PE 80 og PE 100 trykkrør</i>	<i>10</i>
3.6	<i>El-sveising av Wavin PEplus rør.....</i>	<i>13</i>
4	Anboring av Wavin PE 80, PE 100 og PEplus trykkrør	14
4.1	<i>Bruk av anboringsklammer til PE 80 og PE 100 rør i dimensjonene 40 - 250 mm</i>	<i>14</i>
4.2	<i>Sveising av stikkledning/avgrening.....</i>	<i>14</i>
4.3	<i>Bruk av anboringsklammer til PE 80 og PE 100 rør i dimensjonene 280 - 315mm</i>	<i>15</i>
4.4	<i>Bruk av anboringsklammer på PEplus rør</i>	<i>15</i>
4.5	<i>Utførelse av boringen/montering av lokk</i>	<i>16</i>
5	Reparasjon av Wavin trykkrør, bruk av klemverktøy.....	16

1 Generelt om sveising

Wavin PE trykkrørssystemer – veiledning om sveising, gir innsikt i hvordan Wavins sortiment i PE trykkrør skal sveises. Veiledningen gir informasjon om både speilsveising og el-sveising. Det forutsettes at montør har grunnleggende opplæring i sveising av PE trykkrør.

For å oppnå en god sveis anbefales å følge nedenstående anvisninger

- Utfør prøvesveis før selve sveisearbeidet startes.
- Prøvesveis bør alltid utføres når et større arbeide startes, eller hvis det er lang tid siden sveiseren har sveiset.
- Sørg for at verktøy er rent og passer til arbeidet.
- Sørg for regelmessig vedlikehold av verktøyet.
- Sørg for at overflater som skal sveises, er rene og tørre.
- Sørg for korrekt temperatur, tid og trykk.
- Oppvarmet telt, container eller lignende benyttes i temperaturer lavere enn -10°C for el-sveising og -15°C for speilsveising. Rørender beskyttes med forseglingslokk eller lignende for å hindre trekk.
- Leskjerm, telt, container eller lignende anvendes ved fuktig vær, og ved speilsveising når det er vind (forseglingslokk på rørender).
- Dersom en speilsveis mislykkes, skal den skjæres bort før ny sveis utføres.
- Ved avbrudd i sveiseforløp under el-sveising kan det gjøres et nytt forsøk. Det forutsettes at rørdel ikke har feil eller har endret sin posisjon. Man venter til rørdel er kjølet ned til omgivelsenes temperatur. Dersom avbrudd skjer mot slutten av oppvarmingstiden, skal rørdelen ikke benyttes på nytt (det vil si når smelteprosess er i gang).
- Overflater skal ikke berøres etter rengjøring før sveising.
- Den del av røret som har risser dypere enn 10% av rørets godstykkelse, skal skjæres vekk. Skarpe risser, som er mindre enn dette skal jevnes ut ved skraping.
- Lagring av rør på byggeplass skal foregå på et plant, jevnt underlag uten skarpkantede stener og andre ujevnheter.
- Visuell kontroll foretas i henhold til "Kriterier for visuel bedømmelse af svejste PE-rør", Dansk Teknologisk Institut", siste utgave er gjeldende. Krav til vulstbredder er oppgitt i denne veiledningen.
- Anvend kun speilsveisemaskiner som er konstruert til den rørdiameter som skal sveises.
- Som rensevæske ved sveisearbeider anbefales godkjent rensevæske eller bruk av renseserviett – se i brosjyren PE og PVC trykkrør og deler. Alternativt kan 93% denaturert sprit brukes. Aceton anbefales ikke.
- Maks tillatt deformasjon på rør ved el-sveising er 1,5%. Ved større ovalitet skal denne reduseres med innspenningsverktøy eller annet verktøy.

NB! Viktig informasjon!!

El-rørdeler skal oppbevares i originalemballasje/pappkartong, for å unngå eksponering av sollys. El-rørdeler må ikke oppbevares/lagres slik at de eksponeres for sollys.

NB! Viktig informasjon!!

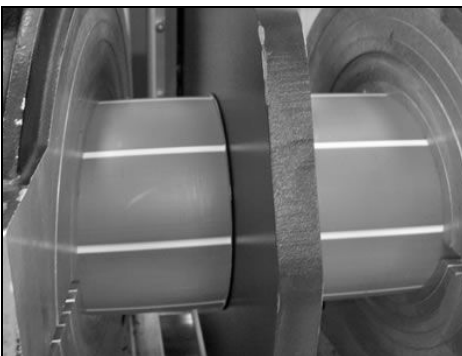
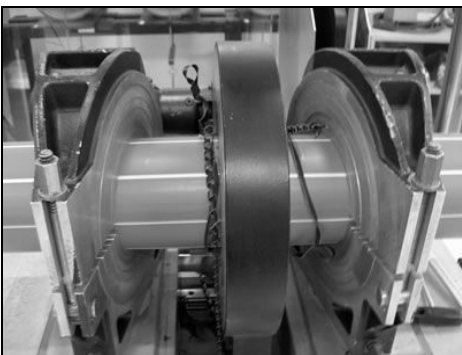
Ved skraping av rør, som skal sveises med el-rørdeler, skal det fjernes materiale ved skrapingen. Det er ikke nok å bruke smergel/sandpapir, fil eller lignende.

Enkle malingsskraper kan brukes, men det bør brukes godt skrapeverktøy for å sikre at man overholder kravene i tabellen "Min. lagtykkelse som fjernes og min. rørdiameter etter skraping" – under punkt 3.3, "Krav ved skraping av Wavin PE trykkrør."

2 Speilsveising av Wavin PE 80, PE 100 og PEplus trykkør

Kun rør med samme utvendig diameter kan speilsveises. Imidlertid kan rør i SDR 17 og SDR 17,6 speilsveises sammen, dersom utvendig rørdiameter er den samme. Det er sentralt at speilsveisemaskinen er i god stand og kalibrert av en instans som er sertifisert for dette. En dokumentasjon på dette skal ligge ved maskinen. Viktig er det å sjekke at man er innenfor utløpsdato i denne sammenheng.

Sveiseparametere bestemmes i henhold til data som finnes i denne veiledningen. I skjema for maskinens trykkarakteristikk avleses manometertrykket ved aktuell sveisekraft. Til dette trykket legges slepetrykket, det vil si manometeravlesning ved påført kraft for å bevege rørendene mot hverandre.



- Sveiseparametere og data på rør loggføres.
- Det er sentralt at varmespeil får riktig temperatur:
 - PE 80 rør sveises ved 210°C +20/-10°C.
 - PE 80 og PE 100 rør sveises ved 220°C +10/-20°C
 - PEplus rør sveises ved 240°C +10/-5°C
- Rørendene skal være mest mulig vinkelrette på røret. Ved kapping bør det anvendes rørkutter.
- For PEplus-rør er det ikke nødvendig å fjerne kappen.
- Rør rengjøres utvendig og innvendig med fnuggfritt papir i en avstand av 25 - 50 mm fra rørender. Dersom rør/rørdel er forurenset med olje, fett eller lignende, skjæres dette området bort.
- **Viktig!** Eventuell merking ved rørendene skrapes vekk.
- Rørendene anbringes i sveisemaskinen slik at de stikker 20 - 25 mm fram i forhold til bakkene. Ved å snu rørene med merkingen opp, forenkles sentrering av rørendene.
- Rørene sentreres og spennes opp, slik at minst mulig forskyvning og ovalitet oppnås.
- Like før sveising høvles endeflater på rør/rørdel parallelle med sveisemaskinens roterende høvel. Rørendene trykkes forsiktig mot høvelen inntil det fremkommer en kontinuerlig PE strimmel på hver side av høvelen. Trykket minskes og man lar høvelen "løpe seg fri".
- Speilsveisemaskinen åpnes og høvelen fjernes og stoppes.
- Spon fra rørender og speilsveisemaskinen fjernes uten at sveiseflatene berøres. Rør rengjøres igjen utvendig og innvendig med rensesvæske/renceserviett i en avstand av 25 - 50mm fra rørender (Ved berøring foretas ny rengjøring).
- Når rensesvæskan er fordampet, lukkes speilsveisemaskinen. Rørendene føres sammen. Det kontrolleres, at de slutter godt sammen rundt hele rørsirkelen og at det ikke er gap eller forskyvninger.
- Temperaturen på speilet kontrolleres igjen.
- Speilet plasseres i sveisemaskinen mellom rørendene. Maskinen lukkes, og rørendene føres sammen med innstilt trykk i smeltfasen (lik sveisetrykk). Etter en tid oppstår det en vulst på rørendene. Når denne er ca 1 - 2 mm (avhengig av dimensjon) og ens rundt hele rørsirkelene, senkes trykket (NB! et lite, men positivt utslag på manometeret) og oppvarmingstiden starter (stoppeklokke). Det må ikke være negativ kraft (dragkraft) mellom rørendene.
- Etter endt oppvarmingstid åpnes maskinen (omstillingstid), og speilet fjernes. Maskinen lukkes igjen, og i løpet av få sekunder påføres en jevnt stigende trykk, til innstilt sveisetrykk er oppnådd. Trykket holdes under sveise- og kjøletid. Er det nødvendig å justere sveise/kjøletrykket under siste halvdel av tidsforløpet, er maskinen sannsynligvis beheftet med feil og bør inn til service.
- Etter endt kjøletid åpnes bakkene, og røret løftes ut av maskinen. Nå kontrolleres, om sveisen ser tilfredsstillende ut i henhold til "Kriterier for visuel bedømmelse af svejste plastrør – DTI".

2.1 Speilsveiseparametere for Wavin SDR 26 trykkrør

PE 80 rør sveises ved 210°C +20/-10°C (PN4)
 PE 100 rør sveises ved 220°C +10/-20°C (PN6,3/C1,25 – PN5/C1,6)
 PEplus rør sveises ved 240°C +10/-5°C (PN6,3/C1,25 – PN5/C1,6)

Dim. mm	Gods-tykkelse mm e	Sveise-kraft N	Oppvarm- ingstid sek.	Max omstil- lingstid sek	Sveise/ kjøletid min.
90	3,5	143	53	4	12
110	4,2	209	63	4	12
125	4,8	272	72	4	12
140	5,4	343	81	4	13
160	6,2	449	93	5	13
180	6,9	563	104	5	14
200	7,7	698	116	5	14
225	8,6	877	129	5	14
250	9,6	1088	144	6	15
280	10,7	1358	161	6	15
315	12,1	1727	182	6	16
355	13,6	2188	204	7	17
400	15,3	2774	230	7	18
450	17,2	3508	258	8	19
500	19,1	4328	287	8	20
560	21,4	5432	321	9	21
630	24,1	6881	362	9	22

2.2 Speilsveiseparametere for Wavin SDR 17,6 trykkrør

PE 80 rør sveises ved 210°C +20/-10°C (PN6)

Dim. mm	Gods-tykkelse mm e	Sveise-kraft N	Oppvarm- ingstid sek.	Max omstil- lingstid sek	Sveise/ kjøletid min.
63	3,6	101	54	4	12
75	4,3	143	65	4	12
90	5,1	204	77	4	13
110	6,3	308	95	4	13
125	7,1	394	107	4	14
140	8,0	498	120	4	14
160	9,1	647	137	5	15
180	10,2	816	153	5	15
200	11,4	1013	171	5	16
225	12,8	1280	192	5	17
250	14,2	1578	213	6	17
280	15,9	1979	239	6	18
315	17,9	2506	269	6	19
355	20,1	3172	302	7	20
400	22,7	4036	341	7	21
450	25,5	5101	383	8	23
500	28,3	6291	425	8	24
560	31,7	7892	476	9	26
630	35,7	9998	536	9	28

2.3 Speilsveiseparametre for SDR 17 trykkør

PE 80 rør sveises ved 210°C +20/-10°C (PN6,3)
 PE 100 rør sveises ved 220°C +10/-20°C (PN10/C1,25 – PN8/C1,6)
 PEplus rør sveises ved 240°C +10/-5°C (PN10/C1,25 – PN8/C1,6)

Dim. mm	Gods-tykkelse mm e	Sveise-kraft N	Oppvarm- ingstid sek.	Max omstil- lingstid sek	Sveise/ kjøletid min.
63	3,8	106	57	4	12
75	4,5	149	68	4	12
90	5,4	215	81	4	13
110	6,6	321	99	4	13
125	7,4	410	111	4	14
140	8,3	515	125	4	14
160	9,5	673	143	5	15
180	10,7	853	161	5	15
200	11,9	1054	179	5	16
225	13,4	1335	201	5	17
250	14,8	1640	222	6	17
280	16,6	2060	249	6	18
315	18,7	2611	281	6	19
355	21,1	3320	317	7	21
400	23,7	4203	356	7	22
450	26,7	5326	401	8	23
500	29,6	6561	444	8	25
560	33,2	8242	498	9	27
630	37,4	10444	561	9	29

2.4 Speilsveiseparametre for SDR 13,6 trykkør

PE 100 rør sveises ved 220°C +10/-20°C (PN12.5 C/1,25 –PN10/C1,6)

Dim. mm	Gods-tykkelse mm e	Sveise-kraft N	Oppvarm- ingstid sek.	Max omstil- lingstid sek	Sveise/ kjøletid min.
63	4,7	129	71	4	12
75	5,6	183	84	4	13
90	6,7	263	101	4	13
110	8,1	389	122	4	14
125	9,2	502	138	4	15
140	10,3	629	155	4	15
160	11,8	824	177	5	16
180	13,3	1045	200	5	17
200	14,7	1284	221	5	17
225	16,6	1630	249	5	18
250	18,4	2008	276	6	19
280	20,6	2518	309	6	20
315	23,2	3190	348	6	22
355	26,1	4045	392	7	23
400	29,4	5134	441	7	25
450	33,1	6503	497	8	27
500	36,8	8033	552	8	28
560	41,2	10073	618	9	31
630	46,3	12735	695	9	33

2.5 Speilsveiseparametere for SDR 11 trykkør

PE 80 rør sveises ved 210°C +20/-10°C (PN10)
 PE 100 rør sveises ved 220°C +10/-20°C (PN16/C1,25 –PN12,5/C1,6)
 PEplus rør sveises ved 240°C +10/ -5°C (PN16/C1,25 –PN12,5/C1,6)

Dim. mm	Gods-tykkelse mm e	Sveise-kraft N	Oppvarm- ingstid sek.	Max omstil- lingstid sek	Sveise/ kjøletid min.
63	5,8	156	87	4	13
75	6,8	218	102	4	13
90	8,2	316	123	4	14
110	10,0	471	150	4	15
125	11,4	610	171	4	16
140	12,7	762	191	4	16
160	14,6	1000	219	5	17
180	16,4	1264	246	5	18
200	18,2	1559	273	5	19
225	20,5	1976	308	5	20
250	22,7	2431	341	6	21
280	25,4	3046	381	6	23
315	28,6	3860	429	6	24
355	32,2	4898	485	7	26
400	36,3	6221	546	7	28
450	40,9	7885	615	8	31
500	45,4	9726	683	8	33

2.6 Speilsveiseparametre for SDR 9 trykkør

PE 100 rør sveises ved 220°C +10/-20°C (PN20/C1,25 –PN16/C1,6)

Dim. mm	Gods-tykkelse mm e	Sveise-kraft N	Oppvarm- ingstid sek.	Max omstil- lingstid sek	Sveise/ kjøletid min.
63	7,1	187	107	4	14
75	8,4	263	126	4	14
90	10,1	380	152	4	15
110	12,3	566	185	4	16
125	14,0	732	210	4	17
140	15,7	919	236	4	18
160	17,9	1198	269	5	19
180	20,1	1514	302	5	20
200	22,4	1874	336	5	21
225	25,2	2372	378	5	23
250	27,9	2920	419	6	24
280	31,3	3668	470	6	26
315	35,2	4641	528	6	28
355	39,7	5899	596	7	30
400	44,7	7484	671	7	32

2.7 Speilsviseparametre for SDR 7.4 trykkrør

PE 80 rør sveises ved 210°C +20/-10°C (PN16)

PE 100 rør sveises ved 220°C +10/-20°C (PN25/C1,25 – PN20/C1,6)

Dim. mm	Godstykkelse mm e	Sveisekraft N	Oppvarmingstid sek.	Max omstillingstid sek	Sveise/kjøletid min.
63	8,6	220	129	4	14
75	10,3	314	155	4	15
90	12,3	450	185	4	16
110	15,1	675	227	4	18
125	17,1	869	257	4	19
140	19,2	1093	288	4	20
160	21,9	1425	329	5	21
180	24,6	1801	369	5	22
200	27,4	2229	411	5	24
225	30,8	2819	462	5	25
250	34,2	3478	513	6	27
280	38,3	4362	575	6	29
315	43,1	5522	647	6	32
355	48,5	7005	728	7	34

2.8 Anbefalte vulstbredder

Min. godstykkelse i mm	Vulstbredde i mm
2	3 – 5
3	4 – 6
4	4 – 7
5	5 – 8
6	6 – 9
8	7 – 10
9	8 – 11
11	9 – 12
13	10 – 14
16	11 – 15
18	12 – 16
19	12 – 18
22	13 – 18
24	14 – 19
27	15 – 20
30	16 – 21
34	17 – 22
40	18 – 23
45	20 – 25
50	22 – 27
55	24 – 30
60	26 – 32
65	28 – 36

Eksempel på bestemmelse av vulstbredde:

Målt veggtykkelse = 8,2 mm. Gå opp i tabellen til næreste hele tall. Dette er 8 mm. Området for vulstbredde blir 7 – 10 mm.

3 El-sveising av Wavin PE 80, PE 100 og PEplus trykkør

3.1 Sveisbarhet av Wavin PE trykkør og Wavin el-rørdeler

NB! Tabell gjelder valg av el-muffe i forhold til rør for å unngå for sterk varmeutvikling ved sveis. **Valg i henhold til trykklasser er ikke tatt hensyn til her.**

Ved bruk av el-rørdeler på SDR 13,6 rør kan SDR 11 rørdeler anvendes slik som vist på SDR 17/17,6 rør.

SDR verdi → - rør		SDR 11		SDR 17/17,6		SDR 26	
Diameter på rør ↓	SDR rør- deler →						
		SDR 11	SDR 17	SDR 11	SDR17	SDR11	SDR17
20		+		-		-	
32		+		-		-	
40		+		-		-	
50		+		-		-	
63		+		+		-	
75		+		+		-	
90		+		+		-	
110		+		+		-	
125		+		+		-	
140		+		+		-	
160		+	+	+	+	-	+
180		+	+	+	+	-	+
200		+	+	+	+	-	+
225		+	+	+	+	-	+
250		+	+	+	+	-	+
280		+	+	+	+	-	+
315		+	+	+	+	-	+
355		+	+	+	+	-	+
400		+	+	+	+	-	+
450			+		+	-	+
500			+		+	-	+
630			+		+	-	+

+ Godkjent
- Anbefales ikke

- Øvrige rørdeler (med unntak av klammer) med SDR 11 anvendes i utgangspunktet kun på SDR 11 rør. Ved kombinasjonen SDR 11 rørdeler (ikke el-muffer) og SDR 17/17,6 rør bør man ta kontakt med Teknisk Service i Wavin.
- Anbøringsklammer og avgreningsklammer (ikke Type Saturn) med SDR 11 anvendes i alle tilgjengelige dimensjoner til SDR 11 rør, samt til SDR 17/17,6 rør fra og med dimensjon 75 mm og større.
- Avgreningsklammer av type Saturn (til rør fra og med dim. 110 mm og større) anvendes i alle tilgjengelige dimensjoner på SDR 11 og SDR 17/17,6 rør. Avgreningen (90,110 og 125 mm) kan sveises sammen med både SDR 11 og SDR 17/17,6 rør

3.2 Bruk av Wavin el-sveiseapparater



Wavin sveiseapparater i MSA serien kan brukes i temperaturer fra -10°C til +45°C. Normalt anvendes strekkodeleser og sveiseforløpet styres automatisk. Det anbefales allikevel å overvåke sveisingen slik at eventuelle feilkilder oppdages så tidlig som mulig. Norsk bruksanvisning for Wavins MSA sveiseapparater, skal ligge i lokket på apparates kasse. Når strekkodeleser brukes, justeres sveisetiden automatisk i forhold til temperatur på sveiestedet. Dersom det anvendes apparat uten denne funksjonen, kan det som nødløsning brukes nedenstående tabell. Denne viser tillegg og fradrag i sveisetider ved forskjellige temperaturer for Wavin el-rør-deler :

- Temperatur mellom -10°C til -5°C: 20% legges til sveisetid.
- Temperatur mellom -5°C til +5°C: 16% legges til sveisetid.
- Temperatur mellom +5°C til +15°C: 8% legges til sveisetid.
- Temperatur mellom +15°C til +25°C: intet tillegg/fradrag til sveisetid.
- Temperatur mellom +25°C til +35°C: 8% fradrag i sveisetid.
- Temperatur mellom +35°C til +45°C: 12% fradrag i sveisetid.

Sveiseapparat bør ha service hvert år ved jevnlig sveising av vann/avløpsledninger og hvert halvår ved gassledninger.

3.3 Krav ved skraping av Wavin PE trykkør

Tabell viser krav til min. lagtykkelse som skal fjernes og tillatt min. rørdiameter etter skraping

Nominell utvendig rørdiameter. (Normalt har rør større diameter enn nominell verdi)	Minimum lagtykkelse som skal skrapes	Tillatt minimum utvendig rørdiameter etter skraping (for at sveising skal kunne skje)
20 mm	0,2 mm	19,6 mm
25 mm	0,2 mm	24,6 mm
32 mm	0,2 mm	31,5 mm
40 mm	0,2 mm	39,5 mm
50 mm	0,2 mm	49,5 mm
63 mm	0,2 mm	62,5 mm
75 mm	0,2 mm	74,4 mm
90 mm	0,2 mm	89,4 mm
110 mm	0,2 mm	109,4 mm
125 mm	0,2 mm	124,4 mm
140 mm	0,2 mm	139,4 mm
160 mm	0,2 mm	159,4 mm
180 mm	0,2 mm	179,4 mm
200 mm	0,2 mm	199,4 mm
225 mm	0,2 mm	224,4 mm
250 mm	0,2 mm	249,4 mm
280 mm	0,2 mm	279,3 mm
315 mm	0,2 mm	314,3 mm
355 mm	0,2 mm	354,3 mm
400 mm	0,2 mm	399,3 mm
450 mm	0,2 mm	449,4 mm
500 mm	0,2 mm	499,3 mm
560 mm	0,2 mm	559,3 mm
630 mm	0,2 mm	629,3 mm

3.4 Maksimal tillatt ovalitet på PE trykkør

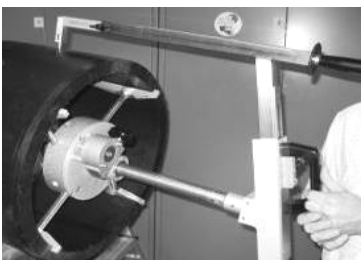
Maks. tillatt ovalitet på rør som skal sveises med Wavins el-rørdeler er 1,5%.

NB: Ovalitet beregnes:
$$\frac{(d_{a,max} - d_{a,min})}{d_n} \cdot 100$$

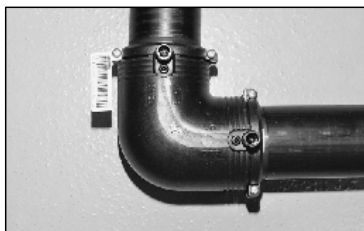
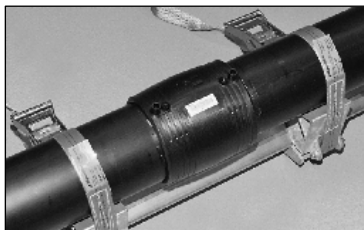
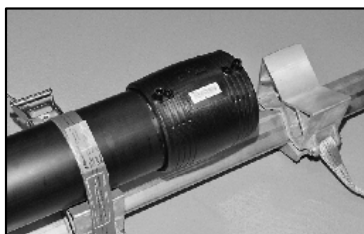
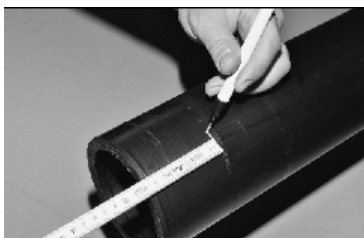
Der $d_{a,max}$ er største målte, utvendige rørdiameter, $d_{a,min}$ er minste målte utvendige diameter og d_n er nominell utvendig rørdiameter for eksempel 32, 40 50, 63 mm osv.

3.5 El-sveising av Wavin PE 80 og PE 100 trykkrør

NB! Montering i dimensjonsområdet 20 - 315 mm vektlegges i veiledningen. Bruk av egnet skrapeverktøy i dimensjonsområdet 355 - 630mm vises. Til dimensjonene 560 og 630 mm er det nødvendig å bruke spesielle innspenningsanordninger. Dette verktøyet vises, men det anbefales at man kontakter Teknisk Service hos Wavin vedrørende bruk av dette.



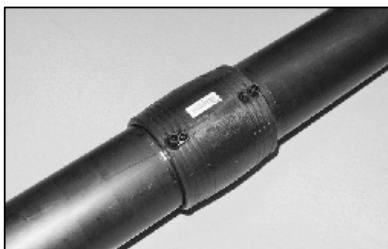
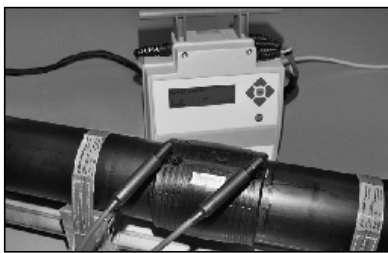
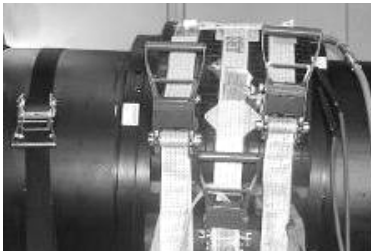
- Kapp rørende mest mulig vinkelrett på rørets senterlinje, fortrinnsvis ved bruk av rørkutter - se brosjyren "PE og PVC trykkrør og deler". Dersom annet verktøy anvendes, fjernes evt. grader som kan ha oppstått ved kappingen.
- Oksydebelegg fjernes fra røroverflaten. Lengde som skrapes må minimum være lik innstikkslengden på rørdel. Det anbefales å bruke hvit merkepenn. Ved el-muffer anbefales å merke rør ½ muffelengde + ca 1 cm fra rørende. Bildet viser bruk av såkalt "Roterende skrape" (stor presisjon) – se brosjyren "PE og PVC trykkrør og deler".
- Generelt om skraping.
Det skal fjernes materiale ved skraping. Det er ikke nok å bruke smergel/sandpapir, fil eller lignende.
Det er mulig å oppnå tilfredsstillende resultat med enkle skraper, som malingsskraper. Imidlertid anbefales det å anskaffe skrapeverktøy av typen "Roterende skrape". Disse finnes i utgaver beregnet for en enkelt dimensjon og sikrer at man overholder kravene angitt i tabell for "Min. lagtykkelse som fjernes og min. rørdiameter etter skraping". En del "multiverktøy" (spenner over flere rørdimensjoner) er unøyaktige i denne sammenheng. Det er viktig å anskaffe utskiftbare blader.
Det anbefales spesielt å bruke godt verktøy ved dimensjonene 20, 32 og 40 mm, for å unngå at man fjerner for stor lagtykkelse ("gulroteffekt" ved bruk av malingsskraper). Bildet viser egnet skrapeverktøy til små dimensjoner rør - se forøvrig brosjyren "PE og PVC trykkrør og deler"
- Bildet viser bruk av skrapeverktøy til dimensjonsområdet 355 - 630 mm. Andre typer skrapeverktøy enn vist på bildet kan anvendes. Imidlertid anbefales verktøy som avbildet spesielt ved dimensjonene 560 og 630 mm.
- Rens innenfor skrapet område med fluggfritt engangspapir dynket med godkjent renevæske til PE rør eller godkjent reneserviett. Unngå å rens utenfor skrapet område slik at urenheter ikke bringes inn på sveiseflatene. Unngå også å berøre rørendene etter skraping og rensing. Dersom rørender berøres, skal ny rensing (evt. skraping hvis man ikke har renevæske tilgjengelig) utføres.



- Rørdelens innstikkslengde markeres. Ved el-muffer er dette halve muffelengden. Selv om noen el-muffer har innvendig stoppkant skal innstikkslengden markeres på røret.
- Muffen/rørdelen tas ut av plastposen uten å berøre sveisesonene (innvendig i muffen). Ved berøring foretas ny rensing med rensesvæske eller renseserviett.
- Muffe monteres til innstikksmerke. Det er en forutsetning at rørdel holdes helt rolig under sveisingen. Det skal derfor anvendes innspenningsverktøy. Dersom dette ikke er tilgjengelig under sveising, kan man besørge innspenning på annen måte, for eksempel bruk av europall og stropper og lignende. Imidlertid anbefales det å anskaffe egnede verktøy for innspenning – se brosjyren "PE og PVC trykkør og deler".
- Nå monteres det andre røret som beskrevet ovenfor.
- I dimensjoner 20 - 63 mm er bend, reduksjoner og T-rør utført med skruer. Disse er i utgangspunktet tiltenkt brukt for å "neste" rørdelen til røret, slik at det er enklere å montere innspenningsverktøy. Skruene skal kun skrues lett til, slik at muffe/rørdel festes til røret. Det er viktig å ikke skru skruene i bunn for å unngå spenninger i sveisesone.
- Dersom det ikke er "avvinklingskrefter" mellom rør og rørdel, det vil si at det er en spenningsfri skjøt, kan skruene benyttes som innspenningsverktøy (skrues fremdeles lett inn til røret).

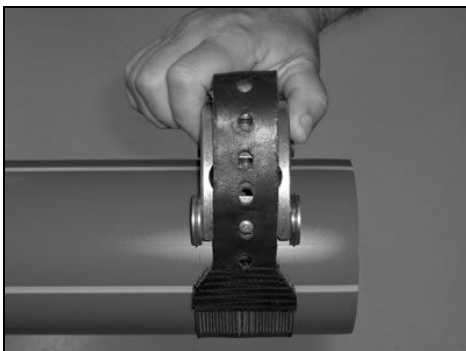
Spenninger (ovenfor kalt innspenningskrefter) oppstår særlig ved kveilerør og kan bli markante spesielt i lave temperaurer.

Teknisk Service i Wavin kan gi råd om innspenning i slike situasjoner.



- Ved dimensjonene 560 og 630 mm skal det anvendes helt spesielt monteringsverktøy. Verktøyet reduserer eventuelle ovaliteter, slik at det er mulig å få muffene på røret – se for øvrig under "Maks. tillatt ovalitet på PE trykkør" i denne veiledningen. Ved behov for bruk av dette verktøyet ta kontakt med Teknisk Service i Wavin.
- Sveising skal utføres med et apparat som passer til systemet. Se for øvrig under MSA sveiseapparater.
- Normalt anvendes scanner (anbefalt strekkodeleser) evt. strekkodepenn for å lese strekkoder. Sveiseapparatet legger til/trekker fra sveisetid i henhold angitt tid på rørdel - avhengig av temperatur på sveistedet.
- Om ønskelig kan sveising utføres med manuell inntasting av sveisetid. Da vil ikke apparatet justere sveisetid i henhold til temperatur på sveistedet. Ved å bruke tabell for "Tillegg og fradrag i sveisetider i henhold til temperatur" i denne veiledningen kan man til en viss grad kompensere for denne mangel. Dette er ingen ideell løsning og det anbefales derfor å bruke strekkodeleser for lese inn sveisetider.
- **NB!** Til Wavins rørdeler kreves tilkoblinger (kalt adapter) der kontaktpunktene "pinner" er 4 mm i diameter. Dersom disse ikke er tilkoblet på ledningene, skal disse være vedlagt i en av lommene på apparates ledninger. Det er mulig å bruke ledningenes kontaktpunkter direkte på rørdelene, men dersom disse blir slitt/skadet, må hele ledningsettet byttes og sveiseapparatet kalibreres på nytt. Ved sveising av engelske rørdeler kreves adapter (overganger) med "pinner" som er 4,6 mm i diameter – se brosjyren "PE og PVC trykkør og deler".
- Etter sveising skal man kontrollere at sveiseindikatorne har kommet ut (minimum ca. 2 mm) og fjerne kablene fra sveiseapparatet. Indikatorne kan ha forskjellig lengde og viser at tilstrekkelig energi har blitt tilført. Dersom indikatorer ikke kommer ut, er noe galt med sveisen. Indikatorer som har kommet ut, er imidlertid ikke en garanti for kvaliteten av sveisen.
- Dersom man får avbrudd i sveisingen og dette avbruddet har oppstått i god tid innen aller siste del av sveiseforløpet, kan man prøve å sveise produktet en gang til. Det er viktig å vente til produktet er avkjølet til omgivelsenes temperatur.
- Etter at kjøletid er oppnådd, fjernes innspenningsverktøyet. Trykkprøving må aldri gjøres før kjøletid er oppnådd.

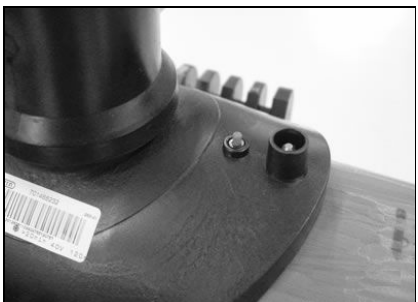
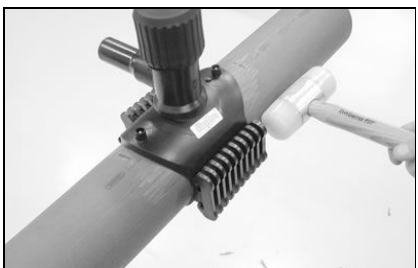
3.6 El-sveising av Wavin PEplus rør



- Rørdeel tas først ut av plastposen når sveising skal skje. Kapp rørende mest mulig vinkelrett på rørets senterlinje, fortrinnsvis ved bruk av rørkutter. Evt. grader, som kan ha oppstått ved kappingen, fjernes.
- Røret merkes utvendig på kappen i avstand fra rørende som tilsvarer rørdelens innstikksdybde + ca 10 mm.
- Kappen fjernes med spesialverktøy (ta gjerne kontakt med Teknisk service i Wavin for info) umiddelbart før sveising skal skje. Det må ikke anvendes kniv som kan skade røret. Kappen skjæres først i sirkulær retning og deretter i lengderetning.
- Rens sveiseflatene på rørendene. Bruk fruggfritt engangspapir dynket med godkjent rensvæske til PE rør eller godkjent renseserviett. Unngå å berøre sveiseflatene etter fjerning av kappe og rensing. Ved berøring, skal ny rensing foretas.
- Rørdelens innstikkslengde markeres. Ved el-muffer er dette halve muffelengden. Noen el-muffer har innvendig stoppkant, og innstikkslengden kan måles direkte.
- Muffen/rørdelen tas ut av plastposen uten å berøre sveisesonene (innvendig i muffen). Ved berøring foretas ny rensing med rensvæske eller renseserviett.
- Muffe monteres til innstikksmerke. Det er en forutsetning at rørdeel holdes helt rolig under sveisingen. Det skal derfor anvendes innspenningsverktøy. Dersom dette ikke er tilgjengelig under sveising, kan man besørge innspenning på annen måte, bruk av europall og stropper eller lignende. Imidlertid anbefales det å anskaffe egnede verktøy for innspenning – se brosjyren "PE og PVC trykkrør og deler".
- Nå monteres det andre røret på samme måte som beskrevet overfor.
- Bruk av MSA sveisemaskiner er omtalt i denne veiledningen under "Bruk av el-muffer/rørdele på Wavin PE 80 og PE 100 rør". Følg instruksjonsboka (skal ligge i lokket på kasse til sveiseapparat).
- Etter at kjøletid er oppnådd, fjernes innspenningsverktøyet. Trykkprøving må aldri gjøres før minimum kjøletid er oppnådd.
- Det sjekkes at sveisindikatorne "har kommet ut (minimum ca. 2 mm) se forøvrig under "El-sveising av Wavin PE 80 og PE 100 trykkrør".

4 Anboring av Wavin PE 80, PE 100 og PEplus trykkør

4.1 Bruk av anboringsklammer til PE 80 og PE 100 rør i dimensjonene 40 - 250 mm



- Før komponentene til rørdelen tas ut av plastemballasjen merkes plasseringen av sadelens overdel på røret. Hele området skrapes for å fjerne oksydebelegg. Dette kan gjøres med vanlig håndskrape eller fortrinnsvis med rotasjonsskrape. Rens sveiseflaten på røret med fnuggfritt engangspapir dynket med godkjent rensesvæske til PE rør eller godkjent renseserviett.
 - Unngå berøring av rørets overflate der skrapping er utført. Rør heller ikke ved klammerets innside (der sveisesonen sitter). Dersom berøring av sveisesoner skjer etter skrapping, skal rensing med rensesvæske/renseserviett gjøres.
 - Klammeret må ikke tas ut av plastemballasjen før like inntil bruk. Emballasjen kan evt. brukes som "hanske" for å holde sveiseflatene fri for smuss, og fett o.l. under montering.
 - Wavin's klammer monteres uten spesielt innspenningsverktøy.
 - Klammerets underdel presses inn på røret og "sitter av seg selv". Overdelen settes så på plass med kiler som holder rørdelen på plass rundt røret. Kilene slås på plass med en plast/gummihammer.
- Viktig:** Kilenes ender skal "flukte med" klammerets ender. Dette er nødvendig for å oppnå korrekt sveis og en forutsetning for at klammerets ene sveiseindikator skal "komme ut".
- Deretter tilkobles sveiseapparat.
 - Etter endt sveisetid sjekkes det at sveiseindikator har kommet ut.

4.2 Sveising av stikkledning/avgrening



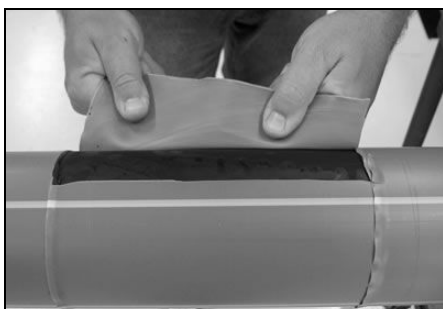
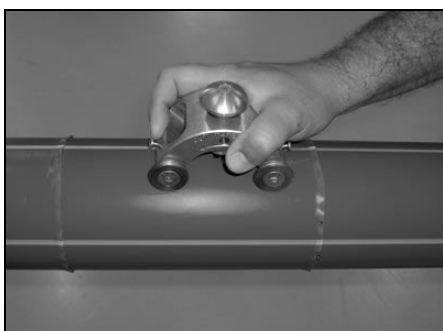
- Avgreningen på klammeret skal merkes, skrapes og sveises som vist under "Bruk av el-muffer på Wavin PE 80 og PE 100 trykkør" – se spesielt om egnet skrapeverktøy for små dimensjoner.
- NB! Ved klammer som er godt lagret skal man i utgangspunktet kunne unnlate å skrape avgreningen, men det anbefales å alltid skrape for å være på den sikre side.

4.3 Bruk av anboringsklammer til PE 80 og PE 100 rør i dimensjonene 280 - 315mm



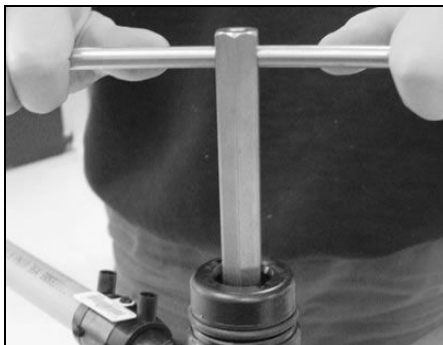
- Anboringsklammer til rør i dimensjonene 280 - 315 mm har ikke kiler. Det er utviklet verktøy for innspenning av klammer i dette dimensjonsområdet.
For øvrig utføres sveising/tilkobling av stikkledning på samme måte som beskrevet for klammer omtalt tidligere i dette avsnittet.

4.4 Bruk av anboringsklammer på PEplus rør



- Før komponentene til rørdelen tas ut av plastemballasje, merkes plasseringen av klammerets overdel på røret.
- Kappen fjernes med spesialverktøy eller spesiell kniv (ta gjerne kontakt med Teknisk service i Wavin for info) umiddelbart før sveising skal skje. Det må ikke anvendes kniv som kan skade røret. Kappen skjæres først i sirkulær retning og deretter i lengderetning.
- Rens sveiseflaten på røret med fnuggfritt engangspapir dynket med godkjent rensesvæske til PE rør eller godkjent renseserviett. Unngå å berøre sveiseflaten etter fjerning av kappe og utført rensing. Der som sveiseflaten berøres, skal ny rensing gjøres.
- Klammeret må ikke tas ut av plastemballasjen før bruk. Emballasjen kan evt. brukes som "hanske" for å holde sveiseflatene fri for smuss og fett o.l. under montering.
- Den øvrige sveising av klammer og avgrensning er beskrevet i denne veiledningen under "Bruk av el-anboringsklammer på Wavin PE 80 og PE 100 trykkør"

4.5 Utførelse av boringen/montering av lokk



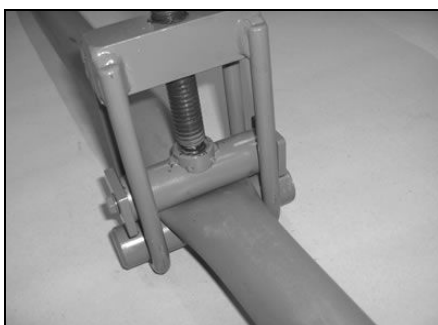
- Anboring skal tidligst foretas 1 time etter at kjøletid er nådd, når det dreier seg om en anboring under trykk større enn 1 bar. Ved lavere trykk skal man min. vente 20 minutter, før anboring gjøres.
- Anvend korrekt anboringsnøkkel - se brosjyren "PE og PVC trykkrør og deler".
- Lokket skrues av anboringsklammeret.
- Anboringsnøkkelen plasseres i topp av det innebyggede boret, som skrues ned til nøkkelens stoppkant treffer overkant av klammer. Man har nå boret gjennom rørveggen.



Lokket skrues ned med håndkraft inntil det er i låst posisjon med barnesikring.

Sikkerhetsfunksjonen aktiveres når lokket skrues så langt ned at "tennene griper i hverandre". Det skal ikke brukes for store krefter i denne sammenheng, og man bør unngå bruk av verktøy.

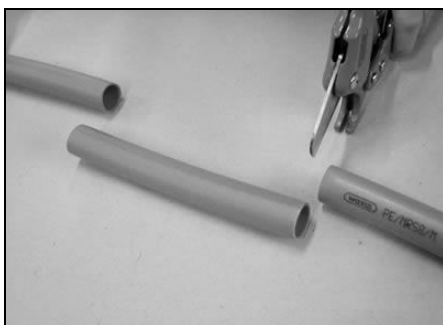
5 Reparasjon av Wavin trykkrør, bruk av klemverktøy



Bruk av klemverktøy.

- gjelder for PE 80 rør, PE 100 rør samt PEplus rør.

- Avstengning/reparasjon av PE trykkrør under trykk kan gjøres ved bruk av et såkalt klemverktøy. Ritktig klemverktøy skal ikke redusere den doble veggtykkelse til mindre enn 70% av den opprinnelige maks. tillatte veggtykkelse. Denne veggtykkelse er oppgitt i blant annet NS-EN 12201.
- Rullene på klemverktøyet skal være glatte og rene. Likeledes skal røret være rent både innvendig (må bedømmes før klemming) og utvendig, slik at rørets overflater ikke skades.
- Minimum avstand mellom punkter på ledningen som klemmes sammen er $4 \times d_e$, der d_e er ledningens utvendige/nominelle diameter. Samme avstand er gjeldende mellom punkt som klemmes sammen og sveiset eller mekanisk montert rørdel på ledningen.
- Når ledningen ved klemverktøyet kappes, anbefales det å sveise en sluttmuffe på rørenden, slik at denne forsegles.
- Det må ikke utføres trykkprøving mot klemverktøy



- Etter at klemverktøy demonteres bør røret merkes der det har vært klemt sammen. For eksempel: **Advarsel! Røret har blitt klemt sammen her.**
- Rør må ikke klemmes sammen mer enn en gang på samme sted.
- NB: Ved sveising av rør som er klemt sammen, skal man sikre seg at røret ikke står under trykk.
- Skadet del av rør fjernes ved at det kappes vinkelrett på lengderetningen av røret. Evt. grader som kan ha oppstått ved kapping fjernes.
- NB! Bildet viser bruk av tang ved kappingen. Det kreves god teknikk for unngå ovalitet på rør ved bruk av tang. Anbefalt rørkutter står oppført i brosjyren "PE og PVC trykkør og rørdeler".
- Nytt rør måles opp slik at den får samme lengde som fjernet rørbit $\pm 1,5$ mm. Rørender kappes vinkelrett på rørets lengderetning.
- Ved rør som har større ovalitet enn 1,5%, er det sentralt at oppspenningsverktøyet "former" røret mer sirkulært, der selve sveisen skal utføres. Dersom dette ikke virker godt nok, skal rørbit ikke anvendes – se for øvrig under "Maks. tillatt ovalitet på PE trykkør" i denne veiledningen.
- Rørende på nytt og eksisterende rør merkes og skrapes. Bildet viser bruks av vanlig "håndskrape". For små dimensjoner anbefales spesielt verktøy - se forøvrig under "Bruk av el-muffer/rørdeler på Wavin PE 80/PE 100 trykkør".
- Sveiseflatene rengjøres med rensesvæske/renseserviett.
Viktig: Ved berøring foretas ny rensing.
- Ved muffe med senterstopp skal denne fjernes.
Viktig: Senterstopp fjernes forsiktig for unngå at sveisetrådene skades eller blir tilgriset. Senterstopp kan fjernes ved f.eks. å føre en rørbit med skrapet rørende inn vekselvis fra begge sider inn i muffen. Senterstoppet slås forsiktig vekk på denne måten.
- Korrekt innstikkslengde markeres på nytt og eksisterende rør, det vil si halvparten av elmuffens lengde, eller fra muffens ende til senterstopp (ved muffe med senterstopp).
- Viktig! Unngå berøring med muffens innvendige sveisesoner . Ved berøring rengjøres med rensesvæske/renseserviett.
- Sveising gjøres som beskrevet under "Elsveising av Wavin PE 80, PE 100 og PEplus trykkør".