

1 FORMÅL

GRP står for glassfiberarmert umettet polyester (Glassfibre Reinforced Polyester).

GRP rør bygges opp av umettet polyester, glassfiber og eventuelt fyllstoff. Produksjonen foregår enten ved sentrifugalstøping med kuttete fibre og/ eller vikling med kontinuerlig glassfibertråd.

Denne rørtypen brukes innen kommunalteknikk til drikkevann-, spillvann- og overvannsledninger.

Internasjonale standarder gir valgmuligheter, og ut fra bl.a. funksjonskrav skal dette VA/Miljø-bladet gi veiledning til kravspesifikasjoner for denne typen rør og rørdeler. Det anvises fornuftige valg i forhold til norske og internasjonale standarder hvor det er tatt hensyn til norske forhold med bl.a. frostproblematikk og dype grøfter.

I tillegg til vanlige kommunale installasjoner anvendes glassfiberrør ofte når det er snakk om store dimensjoner eller spesialutførelser, og det er viktig at en dimensjonerer røret i forhold til aktuelle belastninger (stikkord: trykkklasse, undertrykk, ringstivhet, mekaniske eller utvendige belastninger mv).

2 BEGRENSNINGER

Bladet vil ikke ta for seg spesielle krav til styrke i forbindelse med NO-DIG metoder.

Produksjonsprosessen for glassfiberrør vil ikke bli berørt i detalj, men vil bli tatt med der dette er relevant for kravspesifikasjonen.

3 FUNKSJONSKRAV

Dimensjonerende levetid skal minimum være 100 år. Rørmaterialet skal være motstandsdyktig mot eventuelle aggressive stoffer i grunnen eller i avløpsvannet på en slik måte at rørmaterialets hydrauliske og styrkemessige egenskaper ikke svekkes.

For trykkløse rør vil det være anleggsutførelsen, utvendig belastning (jordlast/ trafikklast) og ringstivhet som er avgjørende for rørets evne til å motstå deformasjon.

For trykkledninger vil i tillegg innvendig vanntrykk og trykkstøt (undertrykk) være dimensjonerende.

Fordeler med GRP rør

- Lav vekt.
- Hydraulisk glatte rør.
- Meget god kuldebestandighet.
- Meget motstandsdyktig mot kjemikalier og korrosjon fra naturlige forekommende stoffer i drikkevann, avløpsvann og jord-/ bergarter.
- Høy E-modul (Elastisitetsmodul).
- Gode langtidsegenskaper.
- God tetthet ved korrekt legging og behandling.
- Lav temperaturutvidelseskoeffisient.

Ulemper med GRP rør

- Sårbare ved punktlast.
- Kan skades ved slag og støt.
- Risiko for innskyving av pakning ved feil montering.

Spesielle egenskaper ved GRP rør:

- Siden GRP rør er fleksible rør stilles det krav til sidefyllingsmasse og utførelse for å sikre god sidestøtte. Se VA/Miljø-blad nr. 5 og «Leggeanvisning for plastrør» utgitt av DnP.

4 LØSNINGER

4.1 GENERELT

Temperaturpåvirkning

Polyester som brukes i de fleste GRP rør er en såkalt herdeplast. Rør og rørdeler får sin endelige form under produksjon.

For GRP rør basert på polyester er temperaturutvidelseskoeffisienten i lengderetning fra 0,024 til 0,03 mm/m°C /4/.

Spenningspåvirkning

GRP rør er fleksible rør som er avhengig av god sidestøtte for å unngå skadelig deformasjon.

For GRP rør som legges etter anvisningene i VA/Miljø-blad nr. 5 «Grøfteutførelse fleksible rør», vil fleksibiliteten være en styrke og ikke en svakhet.

Korrosjonsbestandighet

Motstandsevnen mot aggressive stoffer er meget god. Se forøvrig ISO/TR 10358:1993 som gir informasjon om kjemisk bestandighet.

Fundament-, sidefyllings- og gjenfyllingsmasser

Det henvises til VA/Miljø-blad nr. 5 og produsentenes leggeanvisninger. Det henvises også til NS 3420 «Beskrivelsestekster for bygg og anlegg» og NS 3552 «Fleksible avløpsledninger i grunnen - Metode for deformasjonsprøving».

Spesielt ved større dimensjoner (DN ≥ 600 mm) må man være oppmerksom på faren for oppfly-

ting av rør ved høy grunnvannsstand. GRP rør har lav vekt og det er sidefyllings- og gjenfyllingsmassene som motvirker oppdriften.

Dimensjonering

Ved dimensjonering og trykktapsberegninger for vann- og avløpsrør i plast anbefales følgende bruksruhetkoeffesienter (k_b), hvor det er tatt hensyn til ruhetøkningen med tiden:

Overføringsledning vann	$k_b = 0,1 - 0,25$ mm
Fordelingsnett vann	$k_b = 0,40$ mm
Trykkavløp	$k_b = 0,25$ mm
Trykkløse avløpsledninger	$k_b = 0,40$ mm

Forøvrig henvises det til NORVAR rapport 125/2002 «Mal for forenklet VA-norm».

4.2 TRYKKRØR OG RØRDELER

Gjeldende standard

I Norge produseres GRP rør etter NS-EN 1796 «Rørledninger av plast for vannforsyning med og uten trykk - Glassfiberarmert herdeplast (GRP) basert på umettet polyesterplast»

Materiale

Rørmaterialet skal være glassfiberarmert umettet polyester med eller uten fyllstoff, og skal tilfredsstille kravene gitt i NS-EN 1796. Rørene er inndelt i nominelle stivhetsklasser SN 1250, SN 2500, SN 5000 og SN 10000. Andre stivhetsklasser kan også leveres.

Rør og rørdeler finnes som Serie 1, 2 eller 3 avhengig av om utvendig diameter er i samsvar med internasjonale standarder for henholdsvis GRP, duktilt støpejern eller termoplast rør.

Merking

Rør og rørdeler av GRP skal minst ha den merking som kreves i henhold til NS 3629, punkt 9. Nedenfor er det vist et eksempel på slik minimumsmerking.

Rør:

GRP-PN 10-500-Serie 1-SN 10000-A/S Rør-97/04

Bend:

GRP-PN 10-400-Serie 2-45°-SN 5000-A/S Rør-97/04

De aspekter som skal fremgå av merkingen er:

- Materiale
- Min. nom. trykk, PN (bar)
- Dimensjonsbetegnelse (mm)
- Serie
- Avbøyning (for bend)
- Stivhetsklasse
- Rørprodusent
- Produksjons år/ måned

Utover nevnte parametre er det vesentlig at alle rør og rørdeler har et unikt nummer for sporbarhet og produksjonsdokumentasjon ut fra krav til kvalitetssikring. (Spesielt dokumentasjon mht. langtidsegenskaper).

Rørdeler i GRP skal ha mål som gitt i NS-EN 1796/ NS-EN 14364.

Dimensjoner og trykklasser

Dimensjonene er oppgitt som nominell diameter (DN) med krav til minste og største ytre diameter. Veggtykkelse varierer avhengig av produksjonsmetode og det stilles derfor ikke generelle krav til veggtykkelse.

Ved glassfiberrør er det mulig å dimensjonere rørene

i forhold til aktuell situasjon, det vil si at både trykklasse (PN) og ringstivhet (SN) er aktuelt å vurdere.

I henhold til kommunal praksis anbefales følgende:

Ved PN 6/10/16:

Minste stivhetsklasse for $DN \leq 400$ mm: SN 10000

Minste stivhetsklasse for $DN \geq 400$ mm: SN 5000

Som hovedregel anbefales minste trykklasse PN 10.

Generelt skal rørdeler ha samme krav til ringstivhet som rørene.

Trykkstøt

Følgende forhold skal ivaretas for å unngå redusert levetid på rørene:

Rørenes stivhet velges ut fra eventuelt forekommende undertrykk.

Det anbefales generelt at rørene dimensjoneres i forhold til den nominelle trykklasse. Rørleverandører tillater imidlertid trykkstøt opp til 40 % over nominell trykklasse.

Anboring

Det er sjelden problemer ved anboring av trykkrør i GRP dersom en bruker riktig utstyr og følger de anvisninger som er gitt i VA/Miljø-blad nr. 7 «Tilknytning av stikkledning til hovedvannledning».

Dersom ikke anvisningene følges risikerer en at en får riss og sprekkevekst i forbindelse med hulltaking, som senere fører til brudd.

4.3 TRYKKLØSE RØR OG RØRDELER

Gjeldende standard

I Norge produseres GRP rør etter NS-EN 14364 - «Avløpsledninger av plast med eller uten trykk - Glassfiberarmert herdeplast (GRP) basert på umettet polyesterharpiks».

Materiale

Rørmaterialet skal være glassfiberarmert umettet polyester med eller uten fyllstoff og skal tilfredsstille kravene gitt i NS-EN 14364.

Rørene er inndelt i nominelle stivhetsklasser, SN 1250, SN 2500, SN 5000 og SN 10000. Andre stivhetsklasser kan også leveres.

Rør og rørdeler finnes som Serie 1 eller 2 avhengig av om dimensjonene er i samsvar med internasjonale standarder for henholdsvis GRP eller termoplast rør.

Merking

Rør og rørdeler av GRP skal minst merkes i henhold til NS-EN 14364. Nedenfor er det vist eksempler på slik minimumsmerking.

Rør:

Avløp GRP-500-Serie 1-SN 10000-A/S Rør-97/04

Bend og grenrør:

Avløp GRP-400-Serie 2-45°-SN 5000-A/S Rør-97/04

De aspekter som skal fremgå av merkingen er:

- Materiale
- Dimensjonsbetegnelse (mm)
- Serie

- Avbøyning (for bend og grenrør)
- Stivhetsklasse
- Rørprodusent
- Produksjons år/ måned

Utover nevnte parametre kan det kreves at rør og rørdeler har et unikt nummer for sporbarhet og produksjonsdokumentasjon ut fra ledningseiers krav til kvalitetssikring.

Rørdeler i GRP skal ha bygglengder som gitt i NS-EN 14364.

Dimensjoner og rørklasser

Dimensjonene er oppgitt som nominell diameter (DN) med krav til minste og største ytre diameter. Veggtykkelse varierer avhengig av produksjonsmetode, og det stilles heller ikke krav til veggtykkelse i NS-EN 14364.

Som hovedregel anbefales minste stivhetsklasse SN 5000.

Generelt skal rørdeler ha minst samme krav til ringstivhet som rørene.

4.4 SKJØTEMETODE (TRYKK- OG TRYKKLØSE RØR)

GRP rør leveres i standard lengder på 6 eller 12 meter med løs eller integrert muffe med fast innlagt eller innlagt løs tetningsring. Rørskjøtene skal være utformet slik at tilstrekkelig plass til ekspansjon er sikret.

Skjøting ved påliming av muffen kan godkjennes dersom det kan dokumenteres at disse tilfredsstiller aktuelt bruksområde.

Skjøting av GRP rør skjer ved at muffe og spissende rengjøres, glidemiddel godkjent av leverandøren påføres spissende og eventuelt muffe/tetningsring, og spissenden skyves inn i muffa til avstandsmerket. Ved bruk av løse muffen har disse en stopper som røret går mot. Spissenden skal være avfaset, slik at tetningsringen ikke skyves ut av sporet i muffen når rørene skyves sammen.

Alternative skjøtemetoder er strekkfast muffe, flenseforbindelser, laminering eller mekaniske koblinger.

Skjøting ved laminering skal utføres av personell godkjent av leverandøren, og under kontrollerte forhold slik at det skjermes mot regn og kulde mv. Det skal kontrolleres at krav til lufttemperatur og luftfuktighet overholdes.

Ved tilkobling av GRP trykkrør til rør eller rørdeler av støpejern kan det benyttes flensemuffe eller flensespiss for GRP rør, boret etter NS for PN 10 eller PN 16. GRP rør og deler (serie 2) med spissende tilpasset innvendig diameter på duktile muffen kan brukes direkte.

4.5 TETNINGSRINGER (TRYKK- OG TRYKKLØSE RØR)

Krav

Hovedregelen er at tetningsringen minimum skal ha en levetid som tilsvarer rørdelens levetid, dvs. minst 100 år. Det er viktig å hindre innskyving av tetningsringen ved montering, jfr. produsentenes monteringsanvisning.

Materiale

Tetningsringen skal tilfredsstille kravene i NS-EN 681-1, være godkjent for kontakt med drikkevann (vannforsyning) og være utført i en syntetisk gummikvalitet, som EPDM (Etylen Propylen polymer) eller en annen syntetisk kvalitet med tilsvarende gode ozon- og aldringsegenskaper.

For oljeholdig avløpsvann, eller ved oljeholdig ledningsgrunn, skal det brukes NBR-gummi (Nitril-Butadien), eller en annen syntetisk kvalitet med tilsvarende gode oljebestandige egenskaper. jfr. NS-EN 681-1.

Tetningsringer i naturgummi skal ikke godkjennes.

Tetthetskrav

Tetthetskravene gjelder både for innvendig og utvendig vanntrykk. Rør og skjøter skal i henhold til NS-EN 805 tåle et utvendig vanntrykk på min. 0,8 bar (8 m vannsøyle).

Forøvrig henvises det til VA/Miljø-blad nr. 24 og 25 som omhandler henholdsvis «Tetthetsprøving av selvfallsledninger» og «Tetthetsprøving av trykkledninger».

4.6 EKSEMPEL PÅ KRAV-SPEKIFIKASJONER

I det følgende er det vist eksempler på typiske kravspesifikasjoner for trykkrør og trykkløse rør i GRP.

4.6.1 TRYKKRØR (INKL. PUMPELEDNING AVLØP) OG RØRDELER

Krav

Rørene skal være produsert i henhold til NS-EN 1796 (vannforsyning) eller NS-EN 14364 (avløp) med bygglengde 6 eller 12 meter.

Tetningsringen skal tilfredsstille kravene i NS-EN 681-1, være godkjent for kontakt med drikkevann (vannforsyning), og være utført i en syntetisk gummikvalitet som EPDM (Etylen Propylen polymer), eller en annen syntetisk kvalitet med tilsvarende gode ozon- og aldringsegenskaper.

Rør og rørdeler skal være i materialet GRP og skal tilfredsstille kravene gitt i NS-EN 1796 (eller NS-EN 14364 for avløp).

Rørdeler i GRP skal ha bygglengder som gitt i NS-EN 1796 (eller NS-EN 14364 for avløp).

Rør og rørdeler skal minst være merket i henhold til NS-EN 1796 (eller NS-EN 14364 for avløp).

Bruk av strammebånd og stabling av rør må være utført slik at rørene ikke viser tegn til skader eller deformasjon.

Rørprodusenten skal ha et fungerende kvalitets-sikringssystem minst i h.h.t. ISO 9002. Rørleverandøren har ansvar for rørets kvalitet helt frem til tiltakshavers lagerplass. Rørene skal leveres i arbeidstiden med en representant for tiltakshaver tilstede.

Leggeanvisning på norsk skal fremskaffes senest ved levering av rør og rørdeler såfremt ikke annet er avtalt.

Rørene skal leveres med beskyttelseslokk i begge ender. Rørdeler skal leveres med beskyttelseslokk i alle ender.

4.6.2 TRYKKLØSE RØR (AVLØPSRØR) OG RØRDELER

Krav

Rørene skal være produsert i henhold til NS-EN 14364 med byggelengde 6 eller 12 meter. Muffene skal ha tetningsring og være løse eller en integrert del av røret.

Tetningsringen skal tilfredsstille kravene i NS-EN 681-1 og være utført i en syntetisk gummi-kvalitet, som EPDM (Etylen Propylen polymer), eller en annen syntetisk kvalitet med tilsvarende gode ozon- og aldringsegenskaper.

Rør og rørdeler skal være i materialet GRP og skal tilfredsstille kravene gitt i NS-EN 14364.

Rørdeler i GRP skal ha bygglengder som gitt i NS-EN 14364.

Rør og rørdeler skal minst være merket i henhold til NS-EN 14364.

Bruk av strammebånd og stabling av rør må være utført slik at rørene ikke viser tegn til skader eller deformasjon.

Rørprodusenten skal ha et fungerende kvalitets-sikringssystem minst i h.h.t. ISO 9002. Rørleverandøren har ansvar for rørets kvalitet helt frem til tiltakshavers lagerplass. Rørene skal leveres i arbeidstiden med en representant for tiltakshaver tilstede.

Leggeanvisning på norsk skal fremskaffes senest ved levering av rør og rørdeler såfremt ikke annet er avtalt.

Rørene skal leveres med beskyttelseslokk i begge ender. Rørdeler skal leveres med beskyttelseslokk i alle ender.

Henvisninger:		Utarbeidet:	oktober 1997	Grøner AS
/1/	NS-EN 1796 Rørledninger av plast for vannforsyning med og uten trykk - Glassfiberarmert herdeplast (GRP) basert på umettet polyesterharpiks	Revidert:	juni 2003	Statkraft Grøner AS
/2/	NS-EN 14364 Avløpsledninger av plast med og uten trykk - Glassfiberarmert herdeplast (GRP) basert på umettet polyesterplast(GUP)r			
/3/	Rør og rørlegging, Teknologisk Institutt 1996			
/4/	VA/Miljø-blad 5, 7, 24, 25 og 30			