

**WERKGROEP  
MATERIALEN**

Documentnummer:

**T.V./004/2-A**

Opmaakdatum: 08.10.15

Aantal bladzijden: 8

Goedkeuring

**Ir. Johan Verbauwghede**  
Voorzitter

Directiecomité Overleg  
Datum zitting:

**HERSTEL BESTAANDE LEIDINGEN**

**(asbest-cement, staal, gietijzer en polyetheen)**

**INGEVAL VAN BREUKEN**

**300 < DN ≤ 1300**

**AQUAFLANDERS**

**VOORAFGAANDE OPMERKING**

De normen en voorschriften waar naar verwezen wordt in de onderstaande tekst, zijn steeds deze met de recentste versie.

**1. INLEIDING**

Aan de identificatie van de technische steekkaarten waarvan in de tekst melding wordt gemaakt, ontbreekt de alfabetische aanwijzer; deze aanwijzer heeft betrekking op de editie; de in beschouwing te nemen documenten zijn steeds deze met de recentste datum.

**2. ONDERWERP EN TOEPASSINGSGBIED**

Dit document beschrijft in functie van het leidingmateriaal de algemene herstmethode van breuken op bestaande leidingsystemen met DN vanaf 300 tot en met 1300.

Het toepassingsgebied beperkt zich tot volgende leidingmaterialen: asbest-cement, staal, grijs en ductiel gietijzer en polyetheen.

Het herstel van sidero-cement en voorgespannen beton leidingen wordt in een ander document behandeld.

## 3. ALGEMENE BESCHRIJVING HERSTELMETHODE (TABEL 1 ) EN AANVULLENDE KENNISREGELS

Tabel 1

| DN/dn                   | Materiaal te herstellen leiding | Benodigde herstelstukken |   | Algemene beschrijving definitieve herstelmethode   |
|-------------------------|---------------------------------|--------------------------|---|--|
|                         |                                 | pasbuis                  | 2 herstelkoppelingen  |  |
|                         |                                 | details zie tabel 2      |   |  |
| $350 \leq DN \leq 700$  | AC                              | ductiel Gy               | WR of verloop WR in gietijzer of staal                                    | De volledige defecte AC-buis wordt weggenomen, zonder de gedraaide uiteinden van de aansluitende buizen te beschadigen. De WR-koppelingen worden over de pasbuis geschoven. Na het tussenbrengen van de pasbuis worden de WR-koppelingen over de pasbuis en het gedraaide uiteinde gemonteerd.                         |
| $350 \leq DN \leq 1300$ | staal                           | staal                    | WR-koppeling in gietijzer of staal  | Uitsnijden defect leidinggedeelte, herstelkoppelingen over intacte leidingsuiteinden schuiven, pasbuis tussenbrengen en herstelkoppelingen terugschuiven en monteren.<br><i>Opmerking:</i> Het herstellde leidingdeel moet steeds elektrisch overbrugd worden met een kabel om elektrische continuïteit te verzekeren. |
| $350 \leq DN \leq 1200$ | gietijzer                       | ductiel gietijzer        | WR koppeling in gietijzer of staal  | Uitsnijden defect leidinggedeelte , herstelkoppelingen over intacte leidingsuiteinden schuiven, pasbuis tussenbrengen en herstelkoppelingen terugschuiven en monteren.   |
| $355 \leq dn \leq 900$  | PE                              | PE 100 buis SDR 17       | overschuif elektrolasmof of trekvlaste WR-koppeling in gietijzer of staal | Uitsnijden defect leidinggedeelte, overschuif elektrolasmoffen over intacte leidingsuiteinden schuiven, pasbuis tussenbrengen, overschuif elektrolasmoffen terugbrengen en vervolgens lassen.  |

Aanvullend zijn volgende kennisregels van toepassing:

1. De ductiel gietijzeren WR-koppelingen en flensadaptors (trek vast en niet-trek vast) voor herstel moeten voldoen aan de eisen van het technisch voorschrift T.V./083/1 en voor de elektrolas overschuifmoffen aan de eisen van het technisch voorschrift T.V. /053/1.

De stalen WR-koppelingen en flensadaptors (trek vast en niet trek vast) zijn van het commerciële type en moeten minimum voldoen aan volgende eisen:

- Minimum kwaliteit staal: S 235 JR volgens norm EN
- Drukklasse: PN10 / PN16
- De min. insteekdiepte voor stalen WR koppelingen en flensadaptors met  $DN \geq 350$  moet gelijk zijn aan  $0,4 \times DN$  en tolerantie  $\pm 5$  mm.
- Bekleding: Polyamide 11 , epoxy poeder of EMAA
- Boutverbinding: Roestvast stalen bouten, trekstangen, moeren en sluitringen moeten voldoen aan de eisen van TV/092/1. Verder is de fabrikant vrij de kwaliteit van de RVS bout/moer te kiezen voor zover ze voldoen aan de antigriptest beschreven onder punt 10.4 van het TV/083/1-D.
- Elastomeren voeg : NBR , EPDM
- Typetesting: De fabrikant van WR- en FA-koppelingen moet het verslag van de type testing (dichtheidsproeven, korte- en langeduurgedrag, eventueel cyclische testen, maximum hoekverdraaiing) kunnen voorleggen.
- Materialen in contact met drinkwater: Beschikken over een Belgaqua Hydrocheck attest of gelijkwaardig.
- Merking: - identificatie van de fabrikant
  - jaar fabricage
  - nominale druk
  - klasse staal
  - het bereik waarvoor de koppelingen ontworpen zijn
  - het bedieningsmoment toe te passen op de werf

2. Bij de keuze van het leidingmateriaal pasbuis en herstelkoppelingen moet men er enerzijds rekening mee houden dat deze buis en koppeling minstens dezelfde drukklasse hebben als de te herstellen leiding en anderzijds dat wanneer het materiaal van de pasbuis en de te herstellen leiding verschillend zijn, er geen te grote reductie is van de binnendiameter van de bestaande leiding!

3. Voor asbestcementleidingen wordt zo mogelijk de volledige defecte buis uitgebroken en wordt de ductiel gietijzeren herstellapasbuis zo mogelijk gekoppeld op het intacte gedraaid uiteinde. In de tabel zijn voor asbestcementleidingen de uitwendige diameters weergegeven met daarnaast tussen haakjes de overeenstemmende gedraaide uiteinden.

Ingeval het gedraaid uiteinde niet meer intact is wordt gekoppeld op de uitwendige diameter.

4. Flensadaptors worden toegepast in volgende gevallen:
  1. Bij het vervangen van een bestaand apparaat
  2. Wanneer de herstelde leiding voorzien wordt van een afsluiter
  3. Verplicht bij herstel van kathodisch beschermde stalen leidingen.
  
5. Een herstel op een volledig trekvaste leiding, kan ook met niet trekvaste herstelkoppelingen worden uitgevoerd. Uitzondering hierop maken:
  - PE-leidingen, die steeds volledig trekvast worden uitgevoerd;
  - trekvaste leidinggedeelten omwille van richtingsveranderingen of diameterverloop worden steeds trekvast hersteld;Een herstel met diameterverloop of richtingsverandering op een niet trekvaste leiding moet steeds gestut worden.

Belangrijke opmerkingen:

1. Al de WR-koppelingen, trekvast en niet-trekvast, worden door de fabrikant gemerkt met het aandraaimoment. Dit aandraaimoment moet gerespecteerd worden.  
Insteekhuls is steeds verplicht voor PEHD-leidingen!
  
2. De voorziene bereiken van WR-, VWR-, HB-koppelingen en flensadaptors (tabellen 2, 3, 4 en 5) kunnen meestal zowel de diameter van de bestaande leiding (inclusief uitwendige diameter en gedraaid uiteinde voor ac-buizen), alsook de diameter van de herstelbuis koppelen. In sommige gevallen kunnen deze koppelingen enkel de uitwendige diameter van de ac-buizen met de diameter van de herstelbuis koppelen: met dubbel sterretje (\*\*).
  
3. Bij toepassing van herstelkoppelingen op uitwendig beklede metalen leidingen moet deze bekleding steeds verwijderd worden over de lengte van de insteek.
  
4. Zo men de bestaande stalen leiding herstelt door het inlassen van een stalen pasbuis, is de overbruggingskabel voor de continuïteit kathodische bescherming uiteraard niet nodig.
  
5. Voor het herstel van kleine scheuren en perforaties wordt gebruik gemaakt van RVS-herstelklemmen, zie T.V./094/1 tot en met DN 700 en voor DN > 700 een commercieel type.
  
6. Stalen leidingen kunnen uiteraard ook gelast worden.

Tabel 2: Herstel asbest-cement leidingen

| DN  | Materiaal<br>bestaande<br>leiding | Benaderende<br>uitwendige<br>diameter $\phi$ in mm<br>= (gedraaid<br>uiteinde) + 11 mm | Benodigheden materialen voor herstelling leidingbreuk |   |                              |          |
|-----|-----------------------------------|--|---|---|------------------------------|----------|
|     |                                   |  | Ductiel gietijzeren<br>herstelbuis *                  | min. bereiken<br>WR of verloop WR<br>koppeling in<br>gietijzer of staal | min. bereik<br>flensadapters | Flens DN |
| 350 | BS                                | 425 (414)  | DN 400<br>uitwendige<br>$\phi$ 429 mm                 | WR 11 (392-433)   | FA 11 (392-433)              | 400      |
|     | Standaard 10                      | 401 (390)  |   | WR 11**   | FA 11**                      |          |
|     | Standaard 15                      | 421 (410)  |   | WR 11   | FA 11                        |          |
|     | Standaard 20                      | 439 (428)  |   | WR 410 - 460  | FA 410 - 460                 |          |
|     | Standaard 25                      | 459 (448)  |   | WR 410 - 460  | FA 410 - 460                 |          |
|     | ISO 20                            | 415 (404)  |   | WR 11   | FA 11                        |          |
|     | ISO 25                            | 431 (420)  |   | WR 11   | FA 11                        |          |
|     | ISO 30                            | 431 (420)  |   | WR 11   | FA 11                        |          |
| 400 | BS                                | 483 (472)  | DN 450<br>uitwendige<br>$\phi$ 480 mm                 | WR 450 - 500  | FA 450 - 500                 | 400      |
|     | Standaard 10                      | 457 (446)  |   | WR 410 - 460  | FA 410 - 460                 |          |
|     | Standaard 15                      | 479 (468)  |   | WR 450 - 500  | FA 450 - 500                 |          |
|     | Standaard 20                      | 501 (490)  |   | WR 475 - 525  | FA 475 - 525                 |          |
|     | Standaard 25                      | 523 (512)  |   | WR 475 - 525  | FA 475 - 525                 |          |
|     | ISO 20                            | 471 (460)  |   | WR 450 - 500  | FA 450 - 500                 |          |
|     | ISO 25                            | 491 (480)  |   | WR 450 - 500  | FA 450 - 500                 |          |
|     | ISO 30                            | 491 (480)  |   | WR 450 - 500  | FA 450 - 500                 |          |
| 450 | BS                                | 541 (530)  | DN 500<br>uitwendige<br>$\phi$ 532 mm                 | WR 515 - 565  | FA 515 - 565                 |          |
|     | Standaard 20                      | 561 (550)  |   | WR 515 - 565  | FA 515 - 565                 |          |
|     | ISO 20                            | 529 (518)  |   | WR 515 - 565  | FA 515 - 565                 |          |
|     | ISO 25                            | 551 (540)  |   | WR 515 - 565  | FA 515 - 565                 |          |
| 500 | BS                                | 599 (588)  | DN 600<br>uitwendige $\phi$ 635 mm                    | WR 588 - 638  | FA 588 - 638                 | 500      |
|     | Standaard 10                      | 567 (556)  | DN 500<br>uitwendige $\phi$ 532 mm                    | WR 530 - 580  | FA 530 - 580                 |          |
|     | Standaard 15                      | 595 (584)  | DN 600<br>uitwendige<br>$\phi$ 635 mm                 | VWR 570-590/<br>620-640   | FA 570 - 590<br>FA 620 - 640 |          |
|     | Standaard 20                      | 623 (612)  |   | WR 610 - 660  | FA 610 - 660                 |          |
|     | Standaard 25                      | 651 (640)  |   | WR 610 - 660  | FA 610 - 660                 |          |
|     | ISO 20                            | 585 (574)  |   | VWR 570-590/<br>620-640   | FA 570 - 590<br>FA 620 - 640 |          |
|     | ISO 25                            | 611 (600)  |   | WR 595 - 645  | FA 595 - 645                 |          |
|     | ISO 30                            | 611 (600)  |   | WR 595 - 645  | FA 595 - 645                 |          |
| 600 | BS                                | 715 (704)  | DN 700<br>uitwendige $\phi$ 738 mm                    | WR 690 - 740  | FA 690 - 740                 | 600      |
|     | Standaard 10                      | 679 (668)  | DN 600<br>uitwendige $\phi$ 635 mm                    | WR 633 - 683  | FA 633 - 683                 |          |
|     | Standaard 15                      | 711 (700)  | DN 700<br>uitwendige<br>$\phi$ 738 mm                 | WR 700 - 750  | FA 700 - 750                 |          |
|     | Standaard 20                      | 745 (734)  |   | WR 700 - 750  | FA 700 - 750                 |          |
|     | Standaard 25                      | 779 (768)  |   | WR 735 - 785  | FA 735 - 785                 |          |
|     | ISO 20                            | 701 (690)  |   | WR 690 - 740  | FA 690 - 740                 |          |
|     | ISO 25                            | 731 (720)  |   | WR 690 - 740  | FA 690 - 740                 |          |
|     | ISO 30                            | 731 (720)  |   | WR 690 - 740  | FA 690 - 740                 |          |
| 700 | Standaard 10                      | 789 (778)  | DN 700<br>uitwendige $\phi$ 738 mm                    | VWR 720-750/<br>770-795   | FA 720 - 750<br>FA 770 - 795 | 700      |
|     | Standaard 15                      | 829 (818)  | DN 800<br>uitwendige<br>$\phi$ 842 mm                 | WR 805 - 855  | FA 805 - 855                 |          |
|     | ISO 20                            | 817 (806)  |   | WR 805 - 855  | FA 804 - 854                 |          |
|     | ISO 25                            | 843 (832)  |   | WR 805 - 855  | FA 805 - 855                 |          |
|     | ISO 30                            | 851 (840)  |   | WR 805 - 855  | FA 805 - 855                 |          |

\* zie kennisregel 2

\*\* enkel de uitwendige diameter ac-buis kan hersteld worden

Tabel 3: Herstel stalen leiding

| DN   | Materiaal<br>bestaande<br>leiding | Benaderende<br>uitwendige<br>diameter $\phi$ in mm | Benodigheden materialen voor herstelling leidingbreuk |   |                              |          |
|------|-----------------------------------|--|---|---|------------------------------|----------|
|      |                                   |  | Stalen<br>herstelbuis *                               | min. bereiken<br>WR of verloop WR<br>koppeling in<br>gietijzer of staal | min. bereik<br>flensadapters | Flens DN |
| 350  | Oud staal                         | 368  | DN 250<br>uitwendige $\phi$<br>356,6 mm               | TWR 10  | FA 10                        | 400      |
|      | NBN 744                           | 355,6  |   | TWR 10  | FA 10                        |          |
| 400  | Oud staal                         | 419  | DN 400 uitwendige<br>$\phi$ 406,4 mm                  | TWR 11  | FA 11                        | 400      |
|      | NBN 744                           | 406,4  |   | TWR 11  | FA 11                        |          |
| 500  | Oud staal                         | 514  | DN 500 uitwendige<br>$\phi$ 508 mm                    | WR 500 – 520  | FA 500 – 520                 | 500      |
|      | NBN 744                           | 508  |   | WR 500 - 520  | FA 500 - 520                 |          |
| 600  | Oud staal                         | 614  | DN 600 uitwendige<br>$\phi$ 609,6 mm                  | WR 600 – 620  | FA 600 – 620                 | 600      |
|      | NBN 744                           | 609,6  |   | WR 600 - 620  | FA 600 - 620                 |          |
| 650  | Oud staal                         | 670  | DN 700 uitwendige<br>$\phi$ 711,2 mm                  | WR 665 - 715  | FA 665 - 715                 | 700      |
|      |                                   |  |   |   |                              |          |
| 700  | Oud staal                         | 714  | DN 700 uitwendige<br>$\phi$ 711,2 mm                  | WR 700 – 720  | FA 700 – 720                 | 700      |
|      | NBN 744                           | 711,2  |   | WR 700 - 720  | FA 700 - 720                 |          |
| 800  | Oud staal                         | 814  | DN 800 uitwendige<br>$\phi$ 812,4 mm                  | WR 800 - 820  | FA 800 - 820                 | 800      |
|      | NBN 744                           | 812,8  |   | WR 800 - 820  | FA 800 - 820                 |          |
| 900  | Oud staal                         | 914  | DN 900 uitwendige<br>$\phi$ 914,4 mm                  | WR 900 – 920  | FA 900 – 920                 | 900      |
|      | NBN 744                           | 914,4  |   | WR 900 - 920  | FA 900 - 920                 |          |
| 1000 | NBN 744                           | 1016   | DN 1000<br>uitwendige<br>$\phi$ 1016 mm               | WR 1000 - 1020  | FA 1000 - 1020               | 1000     |
| 1100 | NBN 744                           | 1118   | DN 1100<br>uitwendige<br>$\phi$ 1118 mm               | WR 1100 - 1120  | FA 1100 - 1120               | 1100     |
| 1200 | NBN 744                           | 1219   | DN 1200<br>uitwendige<br>$\phi$ 1219 mm               | WR 1200 - 1220  | FA 1200 - 1220               | 1200     |
| 1300 | NBN 744                           | 1321   | DN 1300<br>uitwendige<br>$\phi$ 1321 mm               | WR 1300 - 1325  | FA 1300 - 1325               | 1300     |

\* zie kennisregel 2

Tabel 4: Herstel gietijzeren leidingen

| DN   | Materiaal bestaande leiding | Benaderende uitwendige diameter $\phi$ in mm | Benodigheden materialen voor herstelling leidingbreuk |  |                           |          |
|------|-----------------------------|--|---|--|---------------------------|----------|
|      |                             |  | Ductiel gietijzeren herstelbuis *                     | min. bereiken WR of verloop WR koppeling in gietijzer of staal | min. bereik flensadapters | Flens DN |
| 350  | FGG met loodvoeg            | 378  | DN 350 met uitwendige $\phi$ 378 mm                   | TWR 10   | FA 10                     | 400      |
|      | FGG met trifetvoeg          | 378  |   | TWR 10   | FA 10                     | 400      |
|      | Ductiel gietijzer           | 378  |   | TWR 10   | FA 10                     | 400      |
| 400  | FGG met loodvoeg            | 429  | DN 400 met uitwendige $\phi$ 420                      | TWR 11   | FA 11                     | 400      |
|      | Ductiel gietijzer           | 429  |   | TWR 11   | FA 11                     | 400      |
| 450  | FGG met loodvoeg            | 480  | DN 450 met uitwendige $\phi$ 460 mm                   | WR 450 - 500   | FA 450 - 500              | 450      |
|      | Ductiel gietijzer           | 480  |   | WR 450 - 500   | FA 450 - 500              | 450      |
| 500  | FGG met loodvoeg            | 532  | DN 500 met uitwendige $\phi$ 532 mm                   | WR 500 - 532   | FA 500 - 532              | 500      |
|      | Ductiel gietijzer           | 532  |   | WR 500 - 532   | FA 500 - 532              | 500      |
| 600  | FGG met loodvoeg            | 635  | DN 600 met uitwendige $\phi$ 635 mm                   | WR 605 - 637   | FA 605 - 637              | 600      |
|      | Ductiel gietijzer           | 635  |   | WR 605 - 637   | FA 605 - 637              | 600      |
| 700  | FGG met loodvoeg            | 738  | DN 700 met uitwendige $\phi$ 738 mm                   | WR 730 - 750   | FA 730 - 750              | 700      |
|      | Ductiel gietijzer           | 738  |   | WR 730 - 750   | FA 730 - 750              | 700      |
| 800  | FGG met loodvoeg            | 842  | DN 800 met uitwendige $\phi$ 842 mm                   | WR 830 - 850   | FA 830 - 850              | 800      |
|      | Ductiel gietijzer           | 842  |   | WR 830 - 850   | FA 830 - 850              | 800      |
| 900  | FGG met loodvoeg            | 945  | DN 900 met uitwendige $\phi$ 945 mm                   | WR 940 - 960   | FA 940 - 960              | 900      |
|      | Ductiel gietijzer           | 945  |   | WR 940 - 960   | FA 940 - 960              | 900      |
| 1000 | FGG met loodvoeg            | 1048   | DN 1000 met uitwendige $\phi$ 1048 mm                 | WR 1045 - 1065   | FA 1045 - 1065            | 1000     |
|      | Ductiel gietijzer           | 1048   |   | WR 1045 - 1065   | FA 1045 - 1065            | 1000     |
| 1100 | FGG met loodvoeg            | 1152   | DN 1100 met uitwendige $\phi$ 1152 mm                 | WR 1145 - 1165   | FA 1145 - 1165            | 1100     |
|      | Ductiel gietijzer           | 1152   |   | WR 1145 - 1165   | FA 1145 - 1165            | 1100     |
| 1200 | FGG met loodvoeg            | 1255   | DN 1200 met uitwendige $\phi$ 1255 mm                 | WR 1250 - 1270   | FA 1250 - 1270            | 1200     |
|      | Ductiel gietijzer           | 1255   |   | WR 1250 - 1270   | FA 1250 - 1270            | 1200     |

\* zie kennisregel 2

Tabel 5: Herstel polyethen buizen

| dn<br>(=uitwendige<br>diameter)<br>in mm | Materiaal | Benaderende<br>uitwendige<br>diameter $\phi$<br>in mm | Benodigdheden materialen voor herstelling leidingbreuk |   |   |                              |          |
|--|-----------|---|--|---|---|------------------------------|----------|
|  |           |   | PE 100 SDR 11 of<br>SDR 17<br>herstelbuis *            | min. Bereiken<br>WR of verloop<br>WR koppeling in<br>gietijzer of staal | of<br>elektrolasfitting<br>PE 100 SDR 11<br>of SDR 17 | min. Bereik<br>flensadapters | Flens DN |
| 355                                      | PE 80/100 | 355   | uitwendige<br>$\phi$ 355 mm                            | TWR 9   | dn 300  | TFA 9                        | 300      |
| 400                                      | PE 80/100 | 400   | uitwendige<br>$\phi$ 400 mm                            | TWR 11  | dn 450  | TFA 11                       | 400      |
| 450                                      | PE 80/100 | 450   | uitwendige<br>$\phi$ 450 mm                            | TWR 11  | dn 450  | TFA 11                       | 400      |
| 500                                      | PE 80/100 | 500   | uitwendige<br>$\phi$ 500 mm                            | TWR 490 - 510   | dn 500  | TFA 490 - 510                | 500      |
| 560                                      | PE 80/100 | 560   | uitwendige<br>$\phi$ 560 mm                            | TWR 550 - 570   | dn 560  | TFA 550 - 570                | 500      |
| 630                                      | PE 80/100 | 630   | uitwendige<br>$\phi$ 630 mm                            | TWR 620 - 640   | dn 630  | TFA 620 - 640                | 600      |
| 710                                      | PE 100    | 710   | uitwendige<br>$\phi$ 710 mm                            | TWR 700 - 720   | dn 710  | TFA 700 - 720                | 700      |
| 900                                      | PE 100    | 900   | uitwendige<br>$\phi$ 900 mm                            | TWR 890 - 910   | dn 900  | TFA 890 - 910                | 900      |

\* zie kennisregel 2 voor wat keuze SDR 17 of SDR 11 betreft