

# G-23

## HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen beproeven op dichtheid

versie 15-04-2016

---

### Doel

HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen veilig beproeven op dichtheid.

### Toepassingsgebied

Deze VWI geldt voor activiteiten die voor of door de netbeheerder worden uitgevoerd, tenzij de IV anders heeft bepaald.

### Opdracht en aanwijzing

#### **HD-leidingen**

Je krijgt de opdracht van een WV<sub>G-netten</sub> of WV<sub>G-distributie</sub>, via een werkplan.

De WV bepaalt ook de mate van toezicht.

Je moet een AVP<sub>G-netten</sub> of AVP<sub>G-distributie</sub> zijn.

Bij deze werkzaamheden word je door minimaal een VOP geholpen.

#### **LD-leidingen**

Je krijgt de opdracht van een WV<sub>G-LD netten</sub> of WV<sub>G-netten</sub> of WV<sub>G-distributie</sub>, via een werkplan.

De WV bepaalt ook de mate van toezicht.

Je moet een AVP<sub>G-LD netten</sub> of AVP<sub>G-netten</sub> of AVP<sub>G-distributie</sub> zijn.

Bij deze werkzaamheden word je door minimaal een VOP geholpen.

### Risico's en maatregelen

In hoofdstuk 4.4 van de VIAG kun je lezen welke algemene risico's en maatregelen er zijn.

### Persoonlijke beschermingsmiddelen en veiligheidsmiddelen

#### **Persoonlijke beschermingsmiddelen**



Werkkleding



Veiligheidshelm



Veiligheidsbril



Bij werkzaamheden  
langs de weg:  
reflecterende kleding

#### **Middelen**



Sterkte- en  
dichtheidsbeproeving-  
apparatuur met een  
registrerende meter

# G-23

## HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen

### beproeven op dichtheid

versie 15-04-2016

---

#### Werkwijze

##### Vorbereiding

---

#### Stap 1

Je mag pas met het werk beginnen als aan de volgende voorwaarden is voldaan. Klopt er iets niet? Begin dan niet met je werk, maar bel direct de WVV.

- Controleer of de opdracht klopt met de situatie op de werkplek.
- Controleer of de werkplek:
  - voldoende ruim, droog en verlicht is.
- Controleer op risico's. Neem de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen.
- Zorg dat er kloppende tekeningen zijn. Lees ze.
- In het werkplan staat aangegeven hoe je de beproeving(en) moet uitvoeren:
  - met een overdrukmeting
  - met een verschuldrukmeting of
  - visuele inspectie (afsoppen).
- Kijk ook in het werkplan of de dichtheidsbeproeving met lucht, inert gas of water uitgevoerd moet worden.
- Ga je een overdrukmeting of een verschuldrukmeting uitvoeren? Controleer dan of de leiding al op sterkte is beproefd.
- Tijdens de dichtheidsbeproeving mogen alleen personen, die met de beproeving te maken hebben, in de directe omgeving zijn. Ze moeten op een veilige plek staan. Zorg dat andere personen de sleuf en directe omgeving van de leidingsectie verlaten hebben.
- Dek leidingdelen, appendages en hulpstukken voor 100% geheel af met grond of zand.
- Is dit niet mogelijk, scherm dan de niet afgedekte delen in overleg met de netbeheerder af om invloed van temperatuursveranderingen op de resultaten van de meting te voorkomen.
- Zet onafgedekte leidingdelen, die niet trekvast zijn uitgevoerd, zó goed vast dat ze niet kunnen verplaatsen tijdens de beproeving.



#### Let op!

- Gebruik bij voorkeur digitale dichtheidsbeproevingapparatuur die automatisch corrigeert voor veranderingen in de grondtemperatuur en de atmosferische druk.
- Gebruik je andere dichtheidsbeproevingapparatuur? Dan moet je zelf correcties uitvoeren. Kijk in de bijlage (punt 1.2) hoe je dat moet doen.
- Je mag de visuele inspectiemethode (afsoppen) alleen gebruiken bij:
  - montageverbindingen (verbindingen tussen de nieuwe en bestaande leiding)
  - saneringswerkzaamheden waarbij de werkmethode 'Gas meenemen' wordt gebruikt
  - reparaties/ herstelwerkzaamheden
  - verbindingen in meet- en regelstations.
- Als de dichtheidsbeproeving klaar is en de leiding is in bedrijf genomen, dan moet er binnen 3 maanden een bovengrondse lekdetectie worden uitgevoerd.

## G-23

# HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen beproeven op dichtheid

versie 15-04-2016

---

### ***Uitvoering***

---

Voer stap 2A , stap 2B of stap 2C uit.

#### **Stap 2A**

Dichtheidsbeproeving volgens de verschildruk- of overdrukmethode voor HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen met leidinginhoud  $> 0,157 \text{ m}^3$ .

- Gebruik je de verschildrukmethode? Dek dan het referentievat op dezelfde manier met grond of zand af als de leidingsectie die je gaat beproeven. Zo zijn de temperatuurveranderingen van de leiding dezelfde als die van het referentievat. Zorg dat de inhoud van het referentievat ten minste 1500 keer de inhoud van de verbindingsslang is tussen het referentievat en de verschildrukmeter.
- Gebruik je de overdrukmethode? Meet de grondtemperatuur op een plaats die dezelfde temperatuur heeft als het beproevingsmedium (lucht of inert gas).
- Voer een Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA) uit.
- Koppel de leidingsectie die je gaat beproeven, los van de bestaande gasvoerende leiding. Je mag ook een steekflens gebruiken.
- Sluit de leidingsectie af. Gebruik eindkappen of flenzen die sterk genoeg zijn voor de beproevingsdruk.
- Zijn er afsluiters in de leidingsectie die je gaat beproeven? Open ze.
- Maak aansluitmogelijkheden voor het beproevingsmedium en voor de meetapparatuur.
- Sluit de meetapparatuur veilig en lekdicht aan op de leidingsectie die je gaat beproeven. Houd de aansluitleidingen zo kort mogelijk en breng zo weinig mogelijk verbindingen aan.
- Inspecteer de aangesloten instrumenten, leidingen en verbindingen op dichtheid.
- Scherm de meetapparatuur zoveel mogelijk af tegen zoninstraling, wind of andere weersinvloeden.
- Zorg dat onbevoegden er niet bij kunnen.
- Breng de leidingsectie, en een eventueel referentievat, op de beproevingsdruk en koppel de compressor/pomp los.
- Meet regelmatig de druk van het beproevingsmedium. Als de druk van het beproevingsmedium gedurende 30 minuten niet meer dan 3 mbar verandert, kun je de beproeving starten. Dit stabiliseren kan soms wel 24 uur duren afhankelijk van inhoud, buisdiameter, luchttemperatuur van de compressor, beproevingsdruk enz.
- Start de dichtheidsbeproeving.
  - Gebruik je de verschildrukmethode? Meet de grondtemperatuur. Doe dat voordat je begint én als je klaar bent met de drukbeproeving. Schrijf de temperatuur op. Onderbreek de verbinding tussen de leidingsectie en het referentievat door tussenschakeling van een registrerende drukverschilmanometer op het moment dat de temperatuur en druk in de leidingsectie en het referentievat niet meer verandert.
  - Gebruik je de overdrukmeetmethode? Meet de grondtemperatuur én de atmosferische druk. Doe dat voordat je begint én als je klaar bent met de drukbeproeving. Schrijf de temperatuur en druk op.
- Beproof de leidingsectie op dichtheid. Meet, registreer en beoordeel de stabiliteit van de druk in de leidingsectie. Kijk in de bijlage (punt 1.1) hoe lang je moet beproeven.
- Beoordeel het resultaat van de beproeving:
  - Bepaal de opgetreden drukverandering gedurende de werkelijke beproevingsduur, waarbij je zo nodig rekening houdt met eventueel opgetreden veranderingen in de grondtemperatuur en/of de atmosferische druk. Als je gebruik maakt van digitale apparatuur, die daarop automatisch corrigeert, hoef je dat zelf niet meer te doen. Als je van andere apparatuur gebruik maakt, moet je de gemeten drukdaling wel zelf corrigeren. Kijk in bijlage (punt 1.2) hoe je dan de werkelijke drukdaling moet uitrekenen.
  - Is de (automatisch) gecorrigeerde drukdaling kleiner dan de waarde van het beproevingscriterium? Dan wordt de leidingsectie als gasdicht beschouwd.

## G-23

# HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen

## beproeven op dichtheid

versie 15-04-2016

---

- Is de (automatisch) gecorrigeerde drukdaling groter dan de waarde van het beproevingscriterium, maar niet groter dan 1,5 x de waarde ervan? Beproof dan 2x zo lang. Is de drukdaling na deze verlengde beproeving kleiner dan de herberekende waarde van het beproevingscriterium (= 2 x de waarde van het oorspronkelijk beproevingscriterium), dan wordt de leidingsectie als gasdicht beschouwd.
- Is de (automatisch) gecorrigeerde drukstijging  $\leq 3$  mbar, dan mag de leiding als gasdicht worden beschouwd. Is de (automatisch) gecorrigeerde drukstijging  $> 3$  mbar, dan moet je de drukbeproeving opnieuw uitvoeren.
- In alle andere gevallen is beproefde leidingsectie 'niet gasdicht'.
- Ga je de beproefde leidingsectie in bedrijf nemen? Volg hiervoor de bedrijfsinstructies van de desbetreffende netbeheerder.
- Hef de genomen veiligheidsmaatregelen op.

### Stap 2B

- Dichtheidsbeproeving volgens de overdrukmethode voor HD-aansluitleidingen, die niet aangesloten zijn op de hoofdleiding én de leidinginhoud  $\leq 0.157 \text{ m}^3$  is.
  - Breng de leidingsectie op de beproevingsdruk (zie tabel 2 in de bijlage) en koppel de compressor/pomp los.
  - Meet regelmatig de druk van het beproevingsmedium. Als de druk van het beproevingsmedium gedurende 30 minuten niet meer dan 3 mbar verandert, kun je de beproeving uitvoeren. Is de gebruikte manometer niet geschikt om 3 mbar drukverschil te registreren, dan mag er gedurende 30 minuten geen zichtbaar drukverschil zijn.
  - Beproof de leiding op dichtheid volgens de overdrukmethode. Kijk in tabel 3 in de bijlage hoe lang de beproevingstijd minimaal moet zijn.
  - Zorg dat de temperatuur van het beproevingsmedium constant blijft, zodat de meting van de grondtemperatuur nu niet nodig is.
  - Beschouw de HD-aansluitleiding als lekdicht, wanneer er geen zichtbare drukdaling optreedt tijdens de beproevingstijd. Bij een manometer met een afleesnauwkeurigheid  $\leq 3$  mbar is een drukdaling van maximaal 3 mbar toegestaan.
  - Hef de genomen veiligheidsmaatregelen op

Opmerking: Door een praktische werkwijze te hanteren, wijkt deze methode af van de norm NEN 7244-7. De duur van de dichtheidsbeproeving is langer dan de norm feitelijk voorschrijft.

### Stap 2C

- Dichtheidsbeproeving volgens de visuele inspectiemethode
  - Voer een Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA) uit.
  - Controleer of je bij de verbindingen in de leidingsectie kunt komen en of :
    - ze niet beschadigd zijn.
    - er geen vet, verf, bekleding, bescherming of andere belemmeringen op zit.
  - Gebruik een lekzoekmiddel dat door de gasnetbeheerder is goedgekeurd.
  - Voer de dichtheidsbeproeving uit met aardgas. Gebruik de bedrijfsdruk van het deelnet waaraan de leiding die je gaat beproeven, zal worden gekoppeld.
  - Laat de leidingsectie die je gaat beproeven onder netdruk brengen.
  - Controleer de gasdichtheid van de verbindingen gedurende 5 minuten na het aanbrengen van het lekzoekmiddel.
  - De leidingsectie is gasdicht als je geen lekkage ziet.
  - Ben je klaar bent met de dichtheidscontrole? Haal de lekzoekvloeistof weg door de leiding schoon te spoelen met water.
  - Hef de genomen veiligheidsmaatregelen op.

# G-23

## HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen beproeven op dichtheid

versie 15-04-2016

---

### Beëindiging

---

#### Stap 3

Als je klaar bent, doe je het volgende:

- Meld aan de WV dat het werk klaar is.
- Laat de werkplek netjes en veilig achter.



#### Let op!

De compressor of pompinstallatie moet voldoen aan een aantal voorwaarden:

- Hij is krachtig genoeg om de beproevingsdruk te leveren en heeft een geschikte manometer.
- Slangen en koppelingen zijn geschikt voor het beproevingsmedium (lucht of inert gas) en de druk.
- Ga je een kunststofleiding beproeven? Dan mag de temperatuur van het beproevingsmedium (lucht of inert gas) maximaal 40 °C zijn. Is het medium warmer? Dan moet je het koelen.
- De beproevingsapparatuur moet aan de volgende voorwaarden voldoen:
  - De meetapparatuur kan de beproevingsdruk weerstaan.
  - Manometers hebben een geldig kalibratie-certificaat.
- Zie tabel 2 in de bijlage voor aanbevolen waarden van de beproevingsdruk voor de verschillende deelnetten.
- Zie de tabellen 4 en 5 in de bijlage voor aanbevolen waarden van de specificaties van de drukmeetinstrumenten.

### Referenties

- VIAG
- NEN 7244-7
- VWI G-20 LD-leidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen
- VWI G-21 HD-leidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen

# G-23

## HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen beproeven op dichtheid

versie 15-04-2016

### Bijlagen

#### **Bijlage 1 - Technische uitwerking van de drukbeproeving**

#### 1. Hoofdleidingen: drukbeproeving volgens de overdruk- of verschildrukmethode

##### 1.1 Voorbereiding

- Voer de drukbeproeving uit met lucht of inert gas.
- Bepaal achtereenvolgens:
  - 1e. het kleinst afleesbare drukverschil van de beproevingsmanometer (R)
  - 2e. de meetkundige inhoud van de te beproeven leidingsectie (I)
  - 3e. de minimum beproevingsduur ( $t_{min}$ ) volgens:
 
$$t_{min} = I \cdot MOP \cdot R / P_w \cdot Q_l$$
    - $t_{min}$  = minimum beproevingstijd [h]
    - I = inhoud van de te beproeven leidingsectie [m<sup>3</sup>]
    - MOP = maximale bedrijfsdruk (absolute waarde) [(m)bar (abs)]
    - $p_w$  = beproevingsdruk (absolute waarde) [(m)bar (abs)]
    - R = het kleinst afleesbare drukverschil van de beproevingsmanometer [mbar]
    - $Q_l$  = grenswaarde van de lekgrootte [dm<sup>3</sup>(n)/h]

De waarden van de MOP en de maximaal toelaatbare beproevingsdruk voor de onderscheiden deelnetten, staat in Tabel 1. Voor aanbevolen waarden van de beproevingsdruk zie punt 3 van deze bijlage.

Deelnet	30 mbar	100 mbar	1 bar	4 bar	8 bar
MOP [bar (abs)]	1,03	1,10	2	5	9
$P_w$ Beproevingsdruk [bar (abs)]	≤ 1,2	≤ 1,2	≤ 3	≤ 7	≤ 13

**Tabel 1: Maximale bedrijfsdruk en maximale beproevingsdrukken**

De kleinste waarde die voor R in de bovenstaande formule mag worden ingevuld is 3 mbar, ook als je op de beproevingsmanometer kleinere drukverschillen kunt aflezen.

Als grenswaarde van de lekgrootte  $Q_l$  voor HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen (leidinginhoud ≥ 0,15 m<sup>3</sup>) geldt 5 dm<sup>3</sup>/h.

De waarde die met de bovenstaande formule voor  $t_{min}$  is berekend, mag niet kleiner zijn dan 0,083 uur (5 minuten). Als de uitkomst kleiner is dan deze waarde geldt:  
 $t_{min} = 0,083$  uur

Het is ook mogelijk de beproevingstijd te bepalen met een rekentool. Via de link <http://www.kiwatechnology.com/downloads/> is deze Dichtheidsbeproevingtool als zip-bestand te downloaden. Het gebruik van deze tool wijst zichzelf.

##### 1.2 Beoordeling

- Bepaal de werkelijke beproevingstijd ( $t_{werk}$ ).
- Bepaal het beproevingscriterium ( $\Delta p_{max}$  = maximaal toelaatbare drukdaling) in mbar volgens:  
 $\Delta p_{max} = t_{werk} / t_{min} \cdot R$

## G-23

# HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen

## beproeven op dichtheid

versie 15-04-2016

- Bepaal de opgetreden verandering van de absolute druk in de beproefde leidingsectie in mbar volgens:  

$$\Delta p = (p_{w, \text{aanvang}} - p_{w, \text{eind}}) \cdot 1000 \quad (p_w \text{ in bar})$$
- $$\Delta p = (p_{w, \text{aanvang}} - p_{w, \text{eind}}) \quad (p_w \text{ in mbar})$$
 Als de beproeving is uitgevoerd volgens de overdrukmethode en de waarde van  $p_w$  is gemeten als overdruk van het beproevingsmedium, dient de meetwaarde gecorrigeerd te worden voor de eventueel opgetreden verandering in de atmosferische druk volgens:  

$$\Delta p_{\text{corr}} = \Delta p + (p_{\text{amb, aanvang}} - p_{\text{amb, eind}})$$
- Als de beproeving is uitgevoerd volgens de overdrukmethode, moet de opgetreden verandering van de absolute druk in de leidingsectie aanvullend gecorrigeerd worden voor een eventueel opgetreden verandering in de temperatuur ( $T$  in °C) van het beproevingsmedium, volgens:  

$$\Delta p_{\text{corr, aanv}} = \Delta p_{\text{corr}} + p_{w, \text{aanvang}} \cdot (T_{\text{eind}} - T_{\text{aanvang}}) / (273 + T_{\text{aanvang}}) \cdot 1000 \quad (p_w \text{ in bar})$$

$$\Delta p_{\text{corr, aanv}} = \Delta p_{\text{corr}} + p_{w, \text{aanvang}} \cdot (T_{\text{eind}} - T_{\text{aanvang}}) / (273 + T_{\text{aanvang}}) \quad (p_w \text{ in mbar})$$

### 2. Beproevingdruk, aanbevolen waarden

Deelnet	30/100 mbar	1 bar	4 bar	8 bar	
				kunststof	metaal
$p_w$ [mbar/bar overdruk]	200	1	4	6	8
$p_w$ [mbar/bar absoluut]	1,2	2	5	7	9

Tabel 2: Bepaal de aanbevolen beproevingsdruk

### 3. Bepalen beproevingstijd voor niet aangesloten HD-aansluitleidingen én leidinginhoud < 0,15 m<sup>3</sup>.

Inhoud in liters (dm <sup>3</sup> )	Afleesbaarheid/ resolutie in mbar		
	≤ 3	≤ 10	≤ 50
≤ 13,1	5	15	75
> 13,1 ≤ 26,3	10	30	150
> 26,3 ≤ 39,4	15	45	225
> 39,4 ≤ 78,8	30	90	450
> 78,8 ≤ 118,3	45	135	675
> 118,3 ≤ 157	60	180	900

Tabel 3: Bepaling beproevingstijd in minuten

### 4. Specificaties drukmeetinstrumenten, aanbevolen waarden

Deelnet	30/100 mbar	1 bar	4 bar	8 bar
Meetbereik [mbar/bar]	250	1,6	6	10
Nauwkeurigheid [mbar] [% meetbereik]	2 0,6	4 0,25	10 0,25	25 0,25
Kleinst afleesbaar drukverschil [mbar]	2	≤5	≤20	≤50
Shift [mbar/K] [% meetbereik/K]	0,1 0,04	≤0,6 ≤0,04	≤2,5 ≤0,04	≤4 ≤0,04
Temperatuursensor [°K]	0,1	0,1	0,1	0,1

Tabel 4: Bepaal de meetspecificaties (manometer/drukopnemer overdruk of absolute druk)

## G-23

# HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen

## beproeven op dichtheid

versie 15-04-2016

---

Deelnet		30/100 mbar	1 bar	4 bar	8 bar
Meetbereik	[mbar]	100	100	100	100
Nauwkeurigheid	[mbar]	1	1	1	1
	[% meetbereik]	1	1	1	1
Kleinst afleesbaar drukverschil	[mbar]	0,2	0,2	0,2	0,2
Shift	[mbar/K]	0,04	0,04	0,04	0,04
	[% meetbereik/K]	0,04	0,04	0,04	0,04
Temperatuursensor	[°K]	0,1	0,1	0,1	0,1

Tabel 5: Bepaal de meetspecificaties (manometer/drukopnemer differentiaaldruk)