

Opdracht en aanwijzing

HD-leidingen en HD-aansluitleidingen

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

De WV bepaalt ook de mate van toezicht.

Je moet een AVP G-LD netten of AVP G-netten of AVP G-distributie zijn.

LD-leidingen

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

De WV bepaalt ook de mate van toezicht.

Je moet een AVP G-LD netten of AVP G-netten of AVP G-distributie zijn.

Risico's en maatregelen

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

Het werk in deze VWI brengt extra risico's mee:

Risico: Aanwezigheid van mensen en/of dieren in de directe omgeving van de werkplek.

Maatregel: Scherm de werkplek af. Laat mensen en/of dieren de werkplek verlaten.

Persoonlijke beschermingsmiddelen en veiligheidsmiddelen

Persoonlijke beschermingsmiddelen



Werkkleding



Bij werkzaamheden
langs de weg:
reflecterende kleding

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

versie 15-04-2020

Werkwijze

Vorbereiding

Stap 1

Voor en tijdens de werkzaamheden moet ook aan onderstaande voorwaarden worden voldaan:

- In het werkplan staat aangegeven hoe je de beproeving(en) moet uitvoeren:
 - met een overdrukmeting
 - met een verschilddrukmeting of
 - visuele inspectie (afsoppen).
- Kijk ook in het werkplan of de dichtheidsbeproeving met lucht of inert gas uitgevoerd moet worden.
- 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.

Uitvoering

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

Stap 2A

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

- Voer een Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA) uit.
- Tref de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen.
- Gebruik je de verschilddrukmethode? 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 verschilddrukmeter.
- 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.
- Tref de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen.
- 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.

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

versie 15-04-2020

- 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, materiaalsoort, 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.
 - 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 ≤ 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 ≤ 0.157 m³ is.
 - Voer een Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA) uit.
 - Tref de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen.
 - Breng de leidingsectie op de beproevingsdruk (zie tabel 2 in de bijlage) en koppel de compressor/pomp los.

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

versie 15-04-2020

- 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 optreed tijdens de beproevingstijd. Bij een manometer met een afleesnauwkeurigheid ≤ 3 mbar is een drukdaling van maximaal 3 mbar toegestaan.
- Hef de genomen veiligheidsmaatregelen op

Stap 2C

Dichtheidsbeproeving volgens de visuele inspectiemethode

- Voer een Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA) uit.
- Tref de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen.
- 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.

Beëindiging

Stap 3

Meld je werk gereed volgens de geldende bedrijfsafspraken:

G-23

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

versie 15-04-2020

Bijlagen

Bijlage 1 - Technische uitwerking van de druckbeproeving

1. Hoofdleidingen: druckbeproeving volgens de overdruk- of verschildrukmethode

1.1 Voorbereiding

- Voer de druckbeproeving uit met lucht of inert gas.
- Bepaal achtereenvolgens:
 - 1e. het kleinst afleesbare druckverschil 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 [m³]
 - MOP = maximale bedrijfsdruck (absolute waarde) [(m)bar (abs)]
 - p_w = beproevingsdruck (absolute waarde) [(m)bar (abs)]
 - R = het kleinst afleesbare druckverschil van de beproevingsmanometer [mbar]
 - Q_l = grenswaarde van de lekgrootte [dm³(n)/h]

De waarden van de MOP en de maximaal toelaatbare beproevingsdruck voor de onderscheiden deelnetten, staat in Tabel 1. Voor aanbevolen waarden van de beproevingsdruck 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 Beproevingsdruck [bar (abs)] | ≤ 1,2 | ≤ 1,2 | ≤ 3 | ≤ 7 | ≤ 13 |

Tabel 1: Maximale bedrijfsdruck 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 druckverschillen kunt aflezen.

Als grenswaarde van de lekgrootte Q_l voor HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen (leidinginhoud ≥ 0,15 m³) geldt 5 dm³/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:

$$t_{min} = 0,083 \text{ uur}$$

Het is ook mogelijk de beproevingstijd te bepalen met een rekentool.

Via de link <https://www.kiwa.com/nl/nl/over-kiwa/specialistische-services/kiwa-technology/downloads/> is deze Dichtheidsbeproevingtool als zip-bestand te downloaden. Het gebruik van deze tool wijst zichzelf.

G-23

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

versie 15-04-2020

1.2 Beoordeling

- Bepaal de werkelijke beproevingstijd (t_{werk}).
- Bepaal het beproevingscriterium (Δp_{max} = maximaal toelaatbare drukkaling) in mbar volgens:

$$\Delta p_{max} = t_{werk} / t_{min} \cdot R$$
- Bepaal de opgetreden verandering van de absolute druk in de beproefde leidingsectie in mbar volgens:

$$\Delta p = (p_{w,aanvang} - p_{w,eind}) \cdot 1000 \quad (p_w \text{ in bar})$$
- $$\Delta p = (p_{w,aanvang} - p_{w,eind}) \quad (p_w \text{ in mbar})$$

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:

$$\Delta p_{corr} = \Delta p + (p_{amb,aanvang} - p_{amb,eind})$$
- 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:

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

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

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 m³.

| Inhoud in liters (dm ³) | 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

G-23

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

versie 15-04-2020

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] | 2 | 4 | 10 | 25 |
| | [% meetbereik] | 0,6 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Kleinst afleesbaar drukverschil | [mbar] | 2 | ≤5 | ≤20 | ≤50 |
| Shift | [mbar/K] | 0,1 | ≤0,6 | ≤2,5 | ≤4 |
| | [% meetbereik/K] | 0,04 | ≤0,04 | ≤0,04 | ≤0,04 |
| Temperatuursensor | [°K] | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

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

| 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)