

HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen Veilig beproeven op dichtheid versie 15-04-2021

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: Ongecontroleerde uitstroming van gas bij beproeving van een gasvoerende leiding.
Maatregel: Ventileer de werkplek. Blijf de hele tijd de gasconcentratie meten. Als de gasconcentratie >10% LEL is, verlaat dan direct de werkplek. Geef het door aan de WV-er.
- 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 bij beproeving van een gasloze leiding

Persoonlijke beschermingsmiddelen



Werkkleding



Bij
werkzaamheden
langs de weg:
reflecterende
kleding

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

versie 15-04-2021

Persoonlijke beschermingsmiddelen en veiligheidsmiddelen bij beproeving van een gasvoerende leiding

Persoonlijke beschermingsmiddelen



Antistatische en
vlamvertragende
werkkleding



Bij werkzaamheden
langs de weg:
reflecterende kleding

Veiligheidsmiddelen



Gassignaleringsapparatuur met
akoestisch en optisch signaal



Brandblusser

(klasse A/B/C)

van minimaal 6 kg*

Werkwijze



Let op!

Door problemen bij de praktische invulling van de nieuwe NEN 7244-7 sluit de werkwijze zoals die in deze VWI wordt beschreven niet aan bij de actuele norm.

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.

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

versie 15-04-2021

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

- Gebruik je de verschuldrukmethode? 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 verschuldrukmeter.
- 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.
- 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.

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

versie 15-04-2021

- 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 verschilddrukmethode? Meet de grondtemperatuur. Doe dat voordat je begint én als je klaar bent met de drukkbeproeving. 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 drukkbeproeving. 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 drukkaling wel zelf corrigeren. Kijk in bijlage (punt 1.2) hoe je dan de werkelijke drukkaling moet uitrekenen.
 - Is de (automatisch) gecorrigeerde drukkaling kleiner dan de waarde van het beproevingscriterium? Dan wordt de leidingsectie als gasdicht beschouwd.
 - Is de (automatisch) gecorrigeerde drukkaling groter dan de waarde van het beproevingscriterium, maar niet groter dan 1,5 x de waarde ervan? Beproof dan 2x zo lang. Is de drukkaling 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 drukkstijging ≤ 3 mbar, dan mag de leiding als gasdicht worden beschouwd. Is de (automatisch) gecorrigeerde drukkstijging > 3 mbar, dan moet je de drukkbeproeving 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.
 - 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 15-04-2021

- 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 ≤ 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 (oude) 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.

Beëindiging

Stap 3

Meld je werk gereed volgens de geldende bedrijfsafspraken:

- 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.

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

versie 15-04-2021

- 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.

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 [m³]
- 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 [dm³(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.

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

versie 15-04-2021

Als grenswaarde van de lek grootte Q_l voor HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen (leidinginhoud $\geq 0,15 \text{ m}^3$) geldt $5 \text{ dm}^3/\text{h}$.

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 Dichtheidsbeproevingstool als zip-bestand te downloaden. Het gebruik van deze tool wijst zichzelf.

1.2 Beoordeling

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

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

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

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

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

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

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

G-23

HD- en LD-leidingen en HD-aansluitleidingen

Veilig beproeven op dichtheid

versie 15-04-2021

3. Bepalen beproevingsijd voor niet aangesloten HD-aansluitleidingen én leidinginhoud $< 0,15 \text{ m}^3$.

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

Tabel 3: Bepaling beproevingsijd 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	$\leq 0,6$ $\leq 0,04$	$\leq 2,5$ $\leq 0,04$	≤ 4 $\leq 0,04$
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] [% meetbereik]	1 1	1 1	1 1	1 1
Kleinst afleesbaar drukverschil	[mbar]	0,2	0,2	0,2	0,2
Shift	[mbar/K] [% meetbereik/K]	0,04 0,04	0,04 0,04	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)