



De Watergroep
WATER. VANDAAG EN MORGEN.

TECHNISCHE STEEKKAART

afdeling Asset- en Procesbeheer
dienst Assettechnologie

Nr. T.V./002/1-B

Datum: 21.03.2024

Aantal bladzijden: 8

DRUKPROEF VOOR ONDERGRONDSE LEIDINGSYSTEMEN

BELANGRIJKSTE WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN DE VORIGE VERSIE

- Gebruik van de nieuwe standaard lay-out voor de Technische Steekkaarten
- Vermelden van de normatieve verwijzingen en bibliografie
- Aanvulling bij hoofdstuk 5 *Testapparatuur*
- Indeling volgens leidingmateriaal van hoofdstuk 7 *Uitvoering*
- Aanvulling bij punt 7.1 *Vorbereiding en beëindigen drukproef*
- Toevoegen van hoofdstuk 8 *Proefevaluatie*

1 INLEIDING

Aan de identificatie van de typeplannen, referentieplannen en/of andere 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.

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

2 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGBIED

Een hydrostatische drukproef is een doeltreffende manier om de correcte plaatsing van het waterleidingstelsel te controleren en vast te stellen of het leidingnetwerk lekken heeft.

De opdrachtnemer levert alle nodige werktuigen en materieel om de leiding waterdicht af te sluiten en om de voorgeschreven proefdruk te verwezenlijken. Hij levert tevens alle nodige meetapparatuur ter controle van de proefdruk en het waterverlies, beantwoordend aan de desbetreffende normen.

Een drukproef moet worden uitgevoerd telkens er een leidingsectie is aangelegd.

De drukproef wordt uitgevoerd door gekwalificeerd personeel van de opdrachtnemer dat grondig bekend is met alle apparatuur, testen en veiligheidsprocedures.

Dit technisch voorschrift is gebaseerd op de norm NBN EN 805.

3 NORMATIEVE VERWIJZINGEN EN BIBLIOGRAFIE

- **NBN EN 472:** *Manometers - Termen en definities*
- **NBN EN 805:** *Watervoorziening - Eisen aan distributiesystemen buitenshuis en aan onderdelen daarvan*
- **NBN EN 837** (delen 1 tot en met 3): *Manometers*

De Watergroep

- **ATV** - Aannemingen voor het plaatsen van waterleidingen - Algemene technische voorschriften

Vlaamse Overheid

- Standaardbestek **SB 250** voor de wegenbouw

4 TERMEN EN DEFINITIES

Voor de toepassing van dit document gelden de volgende termen en definities.

Δp	het toegestane drukverlies / drukval
ΔT	temperatuurverandering
GVK	glasvezel versterkte kunststof
p_c	conditioneringsdruk
t_c	conditioneringstijd
t_l	tijd om op testdruk te komen
t_p	tijdsduur drukproef

5 TESTAPPARATUUR

- De toegepaste meet- en registratietoestellen dienen geijkt te zijn waarbij het ijkings- of kalibratie attest niet ouder dan 1 jaar mag zijn. De attesten moeten voorgelegd kunnen worden.
- Vóór de proef is de goede werking van de afsluiters en de meetapparatuur van de proefopstelling te controleren. Enkel daartoe opgeleid personeel is bevoegd om de proef uit te voeren.
- Het toestel voor het op druk brengen van de leiding mag van het type met handbediening of automatisch zijn. De handbediende of automatisch gestuurde pomp moet voldoende druk en debiet kunnen leveren, zodat de operatie niet tijdrovend is. De veiligheidsinstructies en handleidingen van de fabrikanten dienen steeds in acht genomen te worden.
- De testapparatuur dient uitgerust te zijn met een overdrukventiel, zodanig dat de druk in de leiding een bepaalde bovengrens niet kan overschrijden. Het overdrukventiel moet ingesteld worden op een bovengrenswaarde van $1,5 \times PN$ (bv. bij PN 10 is de bovengrenswaarde 15 bar).
- Van de drukgroep/-opstelling moet een indienststellingsverslag beschikbaar zijn.
- De geijkte manometers moeten verplicht voorzien zijn van een digitaal registreerapparaat.
- De nauwkeurigheid van manometer/registreerapparaat is als volgt:
 - Nauwkeurigheidsklasse KL 1: absolute fout $\leq 1\%$
 - meetbereik: 0 - 20 bar
 - niet lineariteit en hysteresis: $\leq 0,2\%$ in het bereik 5 - 16 bar
 - automatische temperatuurcompensatie in het bereik 0 – 50 °C
 - de manometers voldoen aan NBN EN 837
- De registratie omvat minimaal: conditioneringstijd, op druk brengen en testprocedure.

6 ALGEMEEN

De meeste leidingmaterialen zijn **lineair elastisch** (ductiel gietijzer (FNG), staal (ST), polyvinylchloride (PVC-U), siderocement, vezelcement, GVK (glasvezel versterkte kunststof), enz. ...).

Polyetheen (PE) daarentegen is een **visco-elastisch** materiaal. Ingevolge krimp- en relaxatiegedrag van visco-elastisch materiaal is de testdruk procedure afwijkend van de lineair elastische materialen.

De lengte van de testsectie wordt bepaald van vakafsluiter tot vakafsluiter, lengte testsectie ≤ 1.000 m.

Verder geldt:

- Ingeval van een groot hoogteverval van de leiding, wordt deze opgedeeld in verschillende secties om de piëzometrische druk te verminderen.
- Verder wordt de testsectie meestal afgesloten door 2 vakafsluiters of soms door 2 volle platen (gestut of trekvast).
- De richtingsveranderingen in de leiding zijn uiteraard steeds trekvast gemaakt en gestut in functie van de waarden van de testdruk.

Aftakkingen worden als volgt getest:

- a. In geval van uitbreidingen: in een eerste fase wordt de hoofdleiding onderworpen aan een drukproef, en in een tweede fase wordt de combinatie van hoofdleiding en dienstleidingen onderworpen aan een drukproef.
- b. In geval van aanpassingswerken: in dat geval wordt enkel de hoofdleiding aan een drukproef onderworpen. Omwille van juridische en praktische redenen is het niet mogelijk om de bestaande dienstleiding mee te beproeven.

7 UITVOERING

7.1 VOORBEREIDING EN BEËINDIGEN DRUKPROEF

- De sleufaanvullingen moeten uitgevoerd en voldoende verdicht zijn zodat de leiding zich tijdens de proef niet zijdelings kan verplaatsen of in de langsrichting.
Afhankelijk van de locatie en het type leiding, wordt de voorkeur gegeven om tijdens de drukproef (mof)verbindingen en/of knooppunten zichtbaar te laten om zo ook visueel op lekverlies te kunnen controleren.
- Wanneer een visco-elastische leiding (PE) wordt gekoppeld of afgedicht, kan dit best met een lasmof/lasflens gebeuren. Wanneer een andere koppelmethode zoals bv. een wide range koppeling of trekvast mof wordt gebruikt, dan is een steunbus of inbus verplicht. Bovendien moeten de installatie-instructies van de fabrikant worden gevolgd.
- Flensmontage wordt uitgevoerd volgens de regels van goed vakmanschap (overhoeks aandraaien van de bouten, aantrekken met momentsleutel, ...) en volgens de instructies van de fabrikant.
- De werkput en onmiddellijke omgeving is af te schermen met hekken. De hekken en ook de plaatsingswijze ervan moet conform zijn aan de beschrijving in het SB 250. Tijdens de effectieve duurtijd van de drukproef moet een veiligheidsperimeter in acht genomen worden. De grootte van de veiligheidsperimeter dient bepaald te worden door de opmaak van een risicoanalyse ter plaatse. De perimeter dient minimum enkele meters te zijn, maar kan groter worden rekening houdend met de diameter van de leiding, het vermoeden van nog aanwezige lucht in de leiding, de situatie van de onmiddellijke omgeving, ...
- De leiding is volledig te vullen met drinkwater, te beginnen op het laagste punt en met een voldoende ontluchting op het hoogste punt. De meettoestellen dienen op het laagste punt van het proefvak te worden aangesloten.
- De leidingsectie wordt gevuld, ontluicht en geconditioneerd met drinkwater hetzij rechtstreeks vanuit de bestaande leiding, hetzij vanuit bestaande leiding via brandkraan of via bulk.
Na het vullen van de leiding is het noodzakelijk om voldoende lang en langzaam te ontluichten

onder (dienst-)druk zodat alle aanwezige lucht uit de leiding kan ontsnappen.

- Conditioneringsparameters:
 - zie 7.2.1 voor lineair elastische materialen
 - zie 7.2.2 voor visco-elastische materialen
- De vulling en ontluchting van de testsectie is als volgt:
 - Voor **leidingen < DN 300**: vullen via de brandkraan het dichtstbij de vakafsluiter die dient als beginpunt van de testsectie.
 - Voor **leidingen ≥ DN300**: vullen vanaf de brandkraan op het laagpunt en ontluichten via de brandkraan op het hoogpunt van de testsectie.

Ontluichten via elke brandkraan van het beginpunt van de testsectie tot het eindpunt van de testsectie.

- De temperatuurverandering ΔT van de leiding heeft zowel invloed op de uitzetting (voor al de materialen) als op de drukklasse PN (voor thermoplasten). Met dit laatste gegeven dient rekening gehouden te worden voor het uitvoeren van een hydrostatische drukproef op leidingmateriaal dat (deels) nog niet bedekt is met grond. Om een mogelijke zetting omwille van temperatuurverschillen tegen te gaan, is bij voorkeur uit de zon te werken en niet door grond bedekte leidingdelen met bv. matten af te dekken tijdens een (meerdaagse) opstelling.
- Bij het beëindigen van de drukproef is het van groot belang dat de testdruk op gecontroleerde wijze wordt verlaagd naar een maximale waarde van 3 bar.

7.2 DRUKPROEF

Als de buis volledig gevuld en geconditioneerd is, wordt de druk verhoogd (zie 7.2.1.2 en 7.2.2.2) tot het voorziene niveau voor de drukproef, onder voortdurende bewaking van het afsluitsysteem.

BELANGRIJKE OPMERKING: wanneer bij de drukregistratie het op druk komen niet lineair verloopt, betekent dit dat er nog lucht in de leiding aanwezig is. Dit kan tot gevaarlijke situaties leiden en moet meteen gecorrigeerd worden.

Als er tijdens de drukproef een lek zichtbaar wordt, moet de druk volledig afgelaten worden en dient de opdrachtnemer het lek vakkundig te herstellen.

7.2.1 Drukproefmethode voor lineair elastische materialen

Onderstaande testmethode is geldig voor volgende materialen: staal, gietijzer, beton, PVC, GVK.

De druk wordt geregistreerd tijdens het volledige proces: conditionering, opbouw van de druk en verloop van de drukproef.

7.2.1.1 Conditionering van lineair elastische materialen

Voor de conditionering van lineair elastische materialen wordt onderscheid gemaakt tussen materialen die waterabsorberend zijn en materialen die niet-waterabsorberend zijn:

Leidingmaterialen	t_c	p_c
Lineair elastisch en niet waterabsorberend: PVC, GVK en gietijzer met inwendige kunststofbekleding	min. 12 h	min. 2 bar
Lineair elastisch en waterabsorberend: siderocement, vezelcement, staal en gietijzer met inwendige cementbekleding.	min. 48 h	min. dienstdruk*

*onder dienstdruk verstaan we de druk die normaal op het net in de omgeving aanwezig is

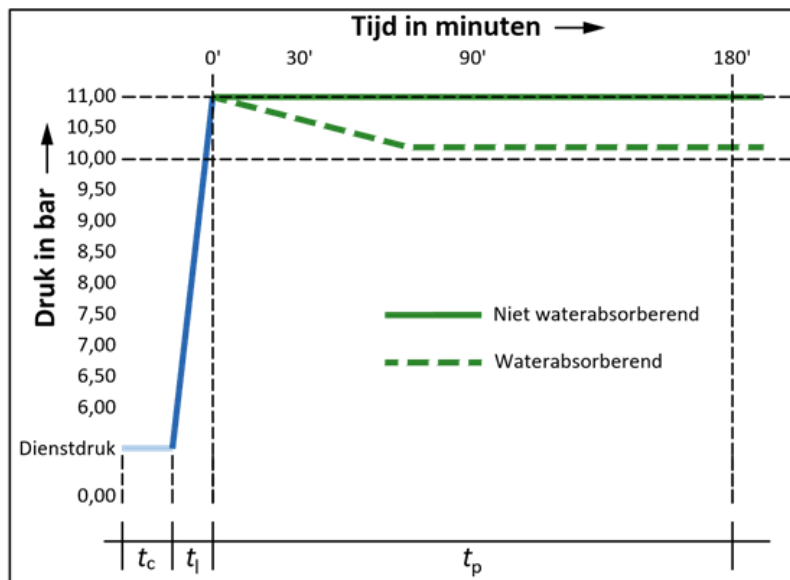
t_c = conditioneringstijd, p_c = conditioneringsdruk

Opmerking: Als in de conditioneringsfase al lekken optreden is de proef af te breken, de druk langzaam weer af te bouwen en de leiding eerst te herstellen.

7.2.1.2 . Drukproef bij lineair elastische materialen

- Na het conditioneren wordt de testsectie op testdruk gebracht, namelijk $1,1 \times \text{PN}$ (bv. bij PN 10 is de testdruk = 11 bar). Hierbij wordt een maximum snelheid aangehouden van $\frac{4 \times \text{PN}}{60}$ bar/s.
- Startend vanaf het moment dat $1,1 \times \text{PN}$ testdruk wordt bereikt geldt het volgende:
 - De maximum toegelaten drukval Δp voor lineair elastisch niet waterabsorberende materialen is nul bar, gemeten 3 h na het op druk brengen (zie voorbeeld: groene doorgetrokken lijn grafiek 1).
 - De maximum toegelaten drukval Δp voor lineair elastisch waterabsorberende materialen is 1 bar, gemeten 3 h na het op druk brengen (zie voorbeeld: groene stippellijn grafiek 1).

Grafische weergave van een geslaagde drukproef op lineair elastische materialen:



Grafiek 1

Waarbij:

t_c = conditioneringstijd:

- voor niet-waterabsorberende materialen min. 12 h
- voor waterabsorberende materialen min. 48 h

t_i = tijd om op testdruk te komen

t_p = tijdsduur drukproef: min. 3 h.

7.2.2 Drukproefmethode voor visco-elastische materialen

Onderstaande testmethode is geldig voor volgende materialen: PE

De druk wordt geregistreerd tijdens het volledige proces: conditionering, opbouw van de druk en verloop van de drukproef.

7.2.2.1 Conditionering van visco-elastische materialen

Voor visco-elastische materialen wordt volgende conditionering toegepast na het vullen en ontluchten van de leiding:

Leidingmateriaal	t_c	p_c
Visco-elastisch materiaal (PE)	min. 12 h	min. dienstdruk*

*onder dienstdruk verstaan we de druk die normaal op het net in de omgeving aanwezig is

t_c = conditioneringstijd, p_c = conditioneringsdruk

Opmerking: Als in de conditioneringsfase al lekken optreden is de proef af te breken, de druk langzaam weer af te bouwen en de leiding eerst vakkundig te herstellen.

7.2.2.2 Drukproef bij visco-elastische materialen

Omwille van de krimp en relaxatie eigenschappen die eigen zijn aan polyethyleen door de moleculaire structuur, kan de drukproefmethode voor lineair elastische materialen niet toegepast worden.

Om deze reden wordt de drukvalmethode (= gemodificeerde methode volgens NBN EN 805) toegepast, zoals hieronder beschreven.

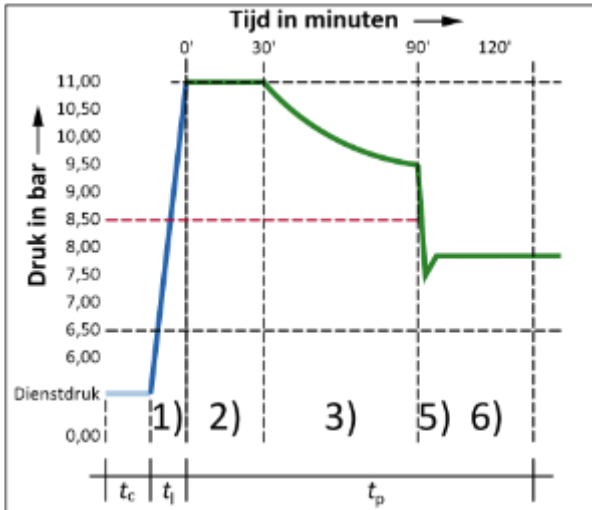
Drukvalmethode voor PE-leidingen:

Na het conditioneren worden volgende stappen uitgevoerd:

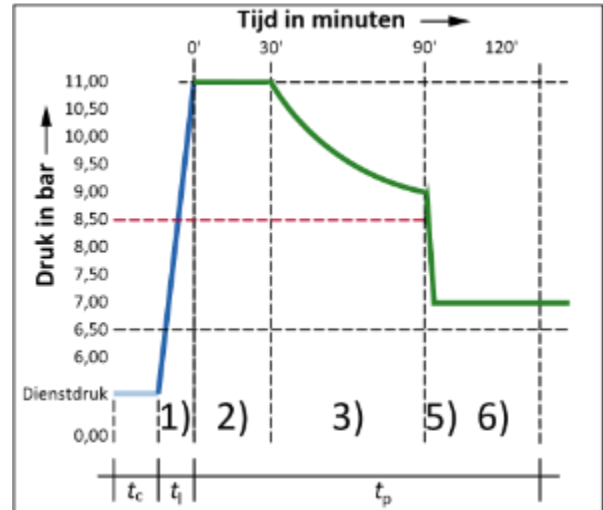
- 1) De leiding wordt op de testdruk van $1,1 \times PN$ gebracht (bv. bij PN 10 is de testdruk = 11 bar).
- 2) De leiding wordt gedurende een half uur door bijpompen op $1,1 \times PN$ gehouden (bv. bij PN 10 is de testdruk = 11 bar).
- 3) Het pompen wordt gestopt en men laat de druk relaxeren gedurende 1 uur.
- 4) Indien de druk gezakt is onder 8,50 bar is de proef mislukt (zie voorbeeld grafiek 4) en herbegint men vanaf punt 2).
- 5) Indien de druk in de leiding minder dan 2,5 bar gezakt is, wordt deze druk zo snel mogelijk verminderd met 2 bar (de druk zal dan minimaal 6,50 bar bedragen).
- 6) Men registreert het verloop verder gedurende een half uur. Nu zou de druk in de buis normaliter lichtjes moeten verhogen en dan gedurende een half uur constant blijven op hetzelfde drukpeil. De proef is dan geslaagd (zie voorbeeld grafiek 2 en grafiek 3).
- 7) Indien de druk blijft zakken (hoe miniem ook), wordt de drukproef niet aanvaard (zie voorbeeld grafiek 5).

(zie de corresponderende nummers 1) tot en met 7) in de volgende grafische weergaven)

Grafische weergave van geslaagde drukproeven op een PE leiding:



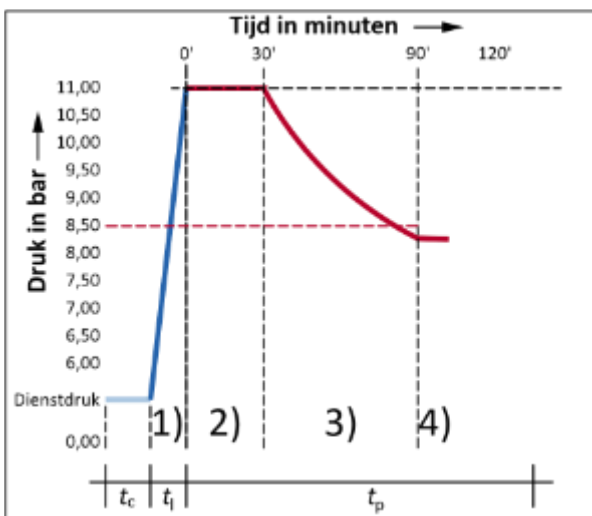
Grafiek 2



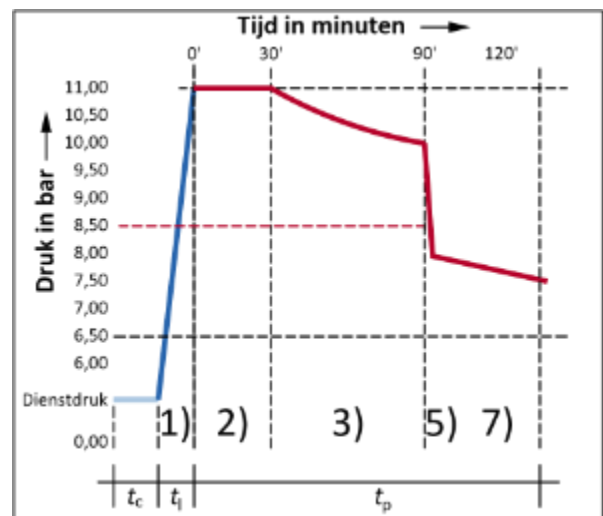
Grafiek 3

Drukproef GESLAAGD

Grafische weergave van NIET geslaagde drukproeven op een PE leiding:



Grafiek 4



Grafiek 5

Drukproef NIET GESLAAGD

Waarbij:

t_c = conditioneringstijd: voor visco-elastisch materiaal min. 12 h

t_i = tijd om op testdruk te komen

t_p = tijdsduur drukproef: min. 2 h

7.2.3 Drukproefmethode voor een gecombineerd leidingsysteem

- Indien het te proeven leidingsysteem bestaat uit min. 80 % lineair elastische materialen (PVC-U, ductiel gietijzer, staal, enz.) en max. 20 % visco-elastische materialen (PE), dan wordt de drukproef uitgevoerd die van toepassing is voor lineair elastische materialen.
- Indien in het gecombineerd leidingsysteem het percentage visco-elastische materialen (PE) meer dan 20 % bedraagt, is de hierboven vermelde drukproef voor PE van toepassing.

8 PROEFEVALUATIE

- a) De drukproef is geslaagd:
de proefopstelling kan verwijderd worden waarna de testsectie klaar is voor staalname.
- b) De drukproef is niet geslaagd:
de opdrachtnemer dient de oorzaak tot falen vast te stellen en neemt vervolgens maatregelen om de oorzaak weg te nemen. Daarna dient de drukproefprocedure heropgestart te worden.

Bij het beëindigen van de drukproef is het van groot belang dat de testdruk op gecontroleerde wijze wordt verlaagd naar een maximale waarde van 3 bar.

*

*

*