

Geotechniek

**NEDERLANDSE
NORM**

Bepaling van stijghoogten van grondwater door middel van peilbuizen

NEN 5120

Geotechnics – Determination of hydraulic heads of groundwater
by means of observation wells

1e druk, december 1991

Inhoud

	blz.
Inleiding	2
1 Onderwerp	3
2 Toepassingsgebied	3
3 Definities	3
4 Beginsel	4
5 Procedure	4
6 Peilbuis plaatsen	4
6.1 Toestellen en hulpmiddelen	4
6.2 Werkwijze	7
7 Bepaling van het waterniveau in een peilbuis	11
7.1 Controle van de plaatshoogte van de peilbuis	11
7.2 Controle van de werking van de peilbuis	11
7.3 Meting van het waterniveau in de peilbuis	11
8 Berekening van de stijghoogte van het grondwater	11
9 Bepaling van de volumieke massa van het grondwater	12
10 Verslag	12
10.1 Plaatsingsformulier	12
10.2 Waarnemingsformulier	12
Bijlage A – Meetapparatuur voor het bepalen van het waterniveau in peilbuizen	13
Bijlage B – Plaatsingsformulier peilbuis	15
Bijlage C – Waarnemingsformulier peilbuis	16
Bijlage D – Buiten werking stellen van een peilbuis	17

Inleiding

In deze norm wordt een methode vastgelegd voor het plaatsen van peilbuizen en het bepalen van de stijghoogte van het grondwater beneden het freatisch niveau.

De norm is bedoeld om te worden toegepast op geohydrologisch onderzoek.

In bijlage A van deze norm worden voorbeelden van meetapparatuur voor het bepalen van het waterniveau in peilbuizen gegeven.

In de bijlagen B en C worden voorbeelden gegeven van respectievelijk een plaatsings- en een waarnemingsformulier.

In bijlage D wordt aangegeven op welke wijze een peilbuis buiten werking kan worden gesteld.

De bijlagen maken geen deel uit van de eigenlijke normtekst.

De norm is opgesteld door de normsubcommissie 351 06 03 "Geotechniek – Onderzoekmethoden" en goedgekeurd door de normcommissie 351 06 "Geotechniek".

Titels van de vermelde normen:

Normen waarnaar normatief is verwezen

NEN 5104 1989 Geotechniek – Classificatie van onverharde grondmonsters

NEN 5119 1991 Geotechniek – Boren en monsterneming in grond

Norm waarnaar informatief is verwezen

NEN 5766 1990 Bodem – Plaatsing van peilbuizen en bepaling van stijghoogten van grondwater in de verzadigde zone

Copyright
Preview

Normcommissie 351 06 "Geotechniek"

© 1991 Nederlands Normalisatie-instituut

Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van het Nederlands Normalisatie-instituut niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

Het Nederlands Normalisatie-instituut is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor verveelvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechtens toekomt aan de Stichting Reprorecht.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het Nederlands Normalisatie-instituut en/of de leden van de commissies aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdende met toepassing van door het Nederlands Normalisatie-instituut gepubliceerde uitgaven.

Nederlands Normalisatie-instituut
Kalfjeslaan 2, Postbus 5059, 2600 GB Delft
telefoon (015) 690 390, telex 38144
telefax (015) 690 190, Postbank 25301

1 Onderwerp

Deze norm beschrijft een methode voor het plaatsen van peilbuizen en het bepalen van de stijghoogte van het grondwater beneden het freatisch niveau.

Opmerking

Een niet meer in werking zijnde peilbuis kan nadelige gevolgen hebben voor de waterhuishouding in het desbetreffende gebied en wel vanwege ongewenste grondwaterstroming langs de buitenzijde van de stijgbuizen.

Het op de juiste wijze buiten werking stellen van een peilbuis is vermeld in bijlage D.

2 Toepassingsgebied

De norm is bedoeld te worden toegepast voor geohydrologisch onderzoek voor de Geotechniek in de grondlagen beneden het freatisch niveau.

Opmerkingen

1. In NEN 5766 is vermeld welke voorzieningen er getroffen moeten worden voor het nemen van grondwatermonsters ten behoeve van chemische analyses.
2. De peilbuis blijkt in redelijk tot goed waterdoorlatende lagen, zoals zand, grind, zandige en grindige lagen, een betere respons te hebben dan in cohesieve grondlagen. De respons is namelijk afhankelijk van de benodigde hoeveelheid water voor de meetuitslag. De hoeveelheid water die beschikbaar komt, wordt bepaald door de waterdoorlatendheid van de grond en de inwendige middellijn van de stijgbuis.

3 Definities

- 3.1 **drukhoogte:** De hoogte van de waterkolom die een druk levert gelijk aan de druk van het grondwater ten opzichte van de atmosferische druk.
- 3.2 **plaatshoogte (z):** De hoogte van een punt ten opzichte van het referentievlak N.A.P.
- Toelichting*
De relevante plaatshoogte voor een peilbuis is het midden van het filter.
- 3.3 **stijghoogte; piëzometrisch niveau (h):** De som van de drukhoogte van het grondwater en de plaatshoogte in dat punt.
- Toelichting*
De stijghoogte in een punt geeft de hoogte ten opzichte van het referentievlak N.A.P. tot waar het grondwater vanaf dit punt zou stijgen in een open buis.
- 3.4 **zoetwater-stijghoogte (h_t):** De som van de drukhoogte van zoet grondwater en de plaatshoogte in dat punt.
- 3.5 **stijghoogte-vlak:** Het vlak dat de stijghoogte aangeeft voor elk punt van een nader aan te geven vlak (meestal horizontaal) binnen een watervoerende laag.
- Opmerking*
In het algemeen wordt stilzwijgend aangenomen dat binnen de watervoerende laag in verticale zin de stijghoogteverschillen te verwaarlozen zijn, hoewel dit strikt genomen niet juist is.
- 3.6 **grondwaterisohypse (= plaats-stijghoogtelijn):** De meetkundige plaats van punten met gelijke stijghoogte.
- 3.7 **freatisch niveau (= grondwaterstand):** De hoogte t.o.v. het referentieniveau N.A.P. van een punt waar het grondwater een drukhoogte gelijk aan nul heeft ten opzichte van de atmosferische druk.
- Opmerking*
Het is niet uitgesloten dat, door de aanwezigheid van waterafsluitende grondlagen, in bepaalde situaties een tweede, hoger gelegen "schijnbare grondwaterstand" aanwezig is. Deze schijnbare grondwaterstand ligt op een slecht waterdoorlatende grondlaag, waaronder een onverzadigde grondlaag voorkomt.
- 3.8 **freatisch vlak (= grondwaterspiegel):** Het vlak door de punten waar het grondwater, ten opzichte van de atmosferische druk, een drukhoogte gelijk nul heeft.
- 3.9 **zandvang:** Een niet-geperforeerd deel van de peilbuis onder het filter, waarin intredende vaste (grond)delen kunnen bezinken.
- 3.10 **filter:** Het geperforeerde deel van de peilbuis waar het (grond)water in of uit de peilbuis stroomt.
- 3.11 **stijgbuis:** Een ongeperforeerde buis van metaal of kunststof, waarin het (grond)water kan opstijgen.
- 3.12 **peilbuis:** De algemene benaming voor een stijgbuis met filter of soortgelijke constructie, waarin een grondwaterstand of stijghoogte van water wordt gemeten.
- 3.13 **grondwaterstandsbus:** Een peilbuis waarvan de onderkant van het filter zich op een zodanige afstand onder het freatisch vlak bevindt dat de gemeten stijghoogte gelijk is aan de (oppervlakte)-grondwaterstand.

- 3.14 *zandmediaan (M_z)*: De korrelgrootte waarbij de zandfractie van een grondmengsel in twee massadelen van 50 % is verdeeld.
- 3.15 *aanpassingstijd*: De tijd die verstrijkt voordat de peilbuis na de plaatsing of na een verandering van de stijghoogte, de stationaire stijghoogte aangeeft.

4 Beginsel

Het vaststellen van stijghoogten van het grondwater door het waterniveau in een, vooraf verticaal in de grond geplaatste, peilbuis te meten.

Toelichting

Peilbuizen worden geplaatst in een vooraf gemaakt (boor)gat of door middel van weggedrukken van de peilbuis.

Indien op verschillende diepten de stijghoogte moet worden bepaald, is het mogelijk meerdere peilbuizen in één (boor)gat (= waarnemingsput) te plaatsen. In dit geval moet er wel voor worden gezorgd dat de filters in de verschillende watervoerende grondlagen door middel van weinig waterdoorlatend materiaal worden gescheiden.

Het waterniveau in de peilbuis kan op verschillende manieren worden bepaald.

5 Procedure

De methode voor het bepalen van de stijghoogte van grondwater bestaat uit:

- Het plaatsen van een peilbuis zoals is beschreven in 6.2.1, 6.2.2 en 6.2.3 met toestellen en hulpmiddelen volgens 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 en 6.1.4;
- de bepaling van de plaatshoogte van de peilbuis zoals is beschreven in 6.2.4 en 7.1 met hulpmiddelen volgens 6.1.5;
- de bepaling van het waterniveau in de peilbuis zoals is beschreven in 7.2 en 7.3 met toestellen volgens 6.1.6;
- de berekening van de stijghoogte van het grondwater zoals is beschreven in hoofdstuk 8.

6 Peilbuis plaatsen

6.1 Toestellen en hulpmiddelen

Meetapparatuur moet zijn gekalibreerd met geijkte hulpmiddelen.

6.1.1 Stijgbuis

Een buis of samenstel van buizen van metaal of kunststof met een binnenmiddellijn van ten minste 5 mm. Het binnenoppervlak van de buis moet glad zijn.

Opmerkingen

1. Ter voorkoming van relevante capillaire werking moet de binnenmiddellijn ten minste 5 mm bedragen.
2. De binnenzijde moet glad zijn om de bepaling van het waterniveau in de stijgbuis niet te beïnvloeden.

De stijgbuis moet aan de bovenzijde, tegen inkomend vuil en (regen)water, kunnen worden afgedekt door een dop met ontluchtingsgat.

Toelichting

Aangezien in de stijgbuis de atmosferische luchtdruk moet heersen om het grondwater vrij te laten fluctueren, dient een kleine opening in de afschermdop te zijn aangebracht.

De stijgbuis moet aan de onderzijde een voorziening voor een verbinding met een filter (6.1.2) hebben. Deze verbinding moet vloeistofdicht kunnen worden afgesloten.

De lengte van de stijgbuis wordt bepaald door de diepteligging van de te peilen grondlaag en het niveau vanwaar uit de peiling wordt verricht (= in de meeste gevallen het maaiveld).

Indien de stijgbuis bestaat uit een samenstel van buizen, moet het verlengen van de stijgbuizen bij voorkeur gebeuren met buizen met eenzelfde binnenmiddellijn. Indien een andere binnenmiddellijn wordt gekozen, dient de overgang tussen de twee verschillende binnenmiddellijnen vloeiend te verlopen.

Opmerking

De geleidelijk verlopende overgang tussen twee verschillende binnenmiddellijnen is nodig om het meettoestel voor de bepaling van het waterniveau in de stijgbuis niet te hinderen.

De verbindingen tussen de buizen onderling moeten vloeistofdicht kunnen worden afgesloten.

Bij weggedrukte buizen mag de buitenmiddellijn van de verbinding van de buizen ten hoogste 5 mm groter zijn dan de buitenmiddellijn van de weggedrukte stijgbuis. De onderste verbinding in de stijgbuis moet zich ten minste 2 m boven het filter bevinden.

Opmerkingen

1. De grootte van de buitenmiddellijn of wel de wanddikte van de stijgbuis heeft geen invloed op de meting.
De wanddikte wordt in principe bepaald door de methode van inbrengen, waarbij de sterkte-eigenschappen van de stijgbuis van belang zijn.
2. Indien de stijgbuis gedurende lange tijd dienst moet doen, waardoor corrosie kan optreden, verdient het aanbeveling, minder of geen corrosiegevoelig materiaal voor de stijgbuis te gebruiken.
3. Een stijgbuis kan in de meeste gevallen niet uit één buis worden gevormd. De stijgbuis zal als gevolg hiervan uit twee of meer stijgbuisdelen bestaan.
Afhankelijk van de gebruikte wegdrukkapparatuur hebben de stijgbuisdelen lengten van 1 tot 3 m. Om het risico van het optreden van waterlekage op de plaats van de verbindingen te verkleinen, dient een stijgbuis te worden samengesteld uit zo weinig mogelijk stijgbuisdelen.
4. Bij de toepassing van kunststofbuizen dient voor het verkrijgen van een goed sluitende mofverbinding lijm te zijn gebruikt. De (eventueel) benodigde lijm mag geen milieu-belastende stoffen bevatten.
Bij een schroefdraadverbinding moet de schroefdraad van goede kwaliteit (lange en diepe draad) zijn, terwijl op de plaats van de schroefdraad het toepassen van een band, zoals PTFE-band, aanbeveling verdient.
5. Dat de buitenmiddellijn van de verbindingen van de stijgbuizen niet groter mag zijn dan de buitenmiddellijn van de stijgbuis plus 5 mm, komt voort uit het feit dat er anders watertransport langs de buitenkant van de stijgbuis zal plaatsvinden.
6. In het geval van spanningswater kan het nodig zijn de stijgbuizen tot voldoende hoogte boven het maaiveld te laten uitsteken.

6.1.2

Filter

Een filter bestaat uit een waterdoorlatende, maar gronddichte constructie.

Toelichting

Een filter kan bestaan uit:

- een geperforeerde stalen draadpijp, als drager, met een gaasomhulling (bijvoorbeeld tressengaas of RVS-wikkeldraad);
- een geperforeerde kunststofbuis al of niet voorzien van een waterdoorlatende omhulling (= filterkous of gelijkwaardige constructie);
- twee geperforeerde kunststofbuizen met verschillende middellijnen met daartussen filterzand (= dubbelomstortfilter) al of niet voorzien van een filterkous.

Opmerkingen

1. Om het intreden van fijne deeltjes door het filter te voorkomen, verdient het aanbeveling de geperforeerde kunststofbuis te omhullen met een filterkous of een gelijkwaardige constructie.
Indien filterkous wordt gekozen, dient de lengte ervan ten minste 0,10 m groter te zijn dan de hoogte van het filter.
Als omhullingsmateriaal kan ook jute worden toegepast. De levensduur van jute is echter beperkt, waardoor dit materiaal alleen kan worden toegepast bij peilbuizen die niet langer dan 2 jaar worden gebruikt.
Het al of niet toepassen van een waterdoorlatende omhullingskous bij een kunststoffilter wordt bepaald door de korrelgrootte van de betreffende grondlaag. Als de gronddeeltjes kleiner zijn dan de middellijn van de perforaties in het filter dient een omhulling te worden toegepast.
2. Indien het filter gedurende lange tijd dienst moet doen, waardoor corrosie kan optreden, verdient het aanbeveling minder of geen corrosiegevoelig materiaal voor het filter te gebruiken.
Een dubbelomstortfilter blijkt, voor gebruik gedurende lange tijd, goed te voldoen.
3. Bij toepassing van twee verschillende metalen in een waterrijke omgeving, dient men rekening te houden met het ontstaan van spanningsverschillen tussen die twee metalen, als gevolg waarvan corrosie kan optreden.

De hoogte van het filter moet ten minste 200 mm zijn.

De buitenwand van het filter moet voorzien zijn van een perforatie bestaande uit evenwijdige spleten of gaatjes met een breedte respectievelijk middellijn van ten hoogste 1 mm.

De perforatie in de wand van het filter moet kleiner zijn dan de kleinste korrelmiddellijn van het te gebruiken filterzand of -grind.

De hoeveelheid perforaties moet zo zijn dat ten minste 4 % van het filteroppervlak open is.

De onderzijde van het filter moet dicht zijn.

Opmerking

In gebieden waar sterk wisselende waterstanden voorkomen is het niet uitgesloten dat fijn korrelmateriaal door het filter naar binnen dringt. Om het dichtslibben te voorkomen, kan de afsluiting van het filter aan de onderzijde bestaan uit een stuk buis zonder perforatie (= zandvang) met een lengte van 0,5 tot 1 m.

Het wegdrukbare filter moet tijdens het wegdrukken tegen dichtsmeren kunnen worden afgeschermd. De buitenmiddellijn van de afscherming mag niet groter zijn dan de buitenmiddellijn van de stijgbuis.

Indien het filter de vereiste diepte heeft bereikt, moet de bescherming kunnen worden weggenomen.

Het wegdrukbare filter moet voorzien zijn van een blokkeerinrichting en wel om te voorkomen dat, door het nazakken van de stijgbuizen, de bescherming weer om het filter schuift.

Het filter moet aan de bovenzijde een voorziening voor een vloeistofdichte verbinding met de stijgbuis (6.1.1) hebben. De buitenmiddellijn van deze verbinding moet, in het geval de stijgbuis met het filter door middel van wegdrukken op diepte is gebracht, dezelfde buitenmiddellijn bezitten als die van de stijgbuis.

Opmerking

De grootte van de buitenmiddellijn of wel de wanddikte van het filter heeft geen invloed op de meting. De wanddikte wordt in principe bepaald door het methode van inbrengen, waarbij de sterkte eigenschappen van het filter van belang zijn.

6.1.3 *Hulpmiddelen voor het plaatsen van meer peilbuizen in één (boor)gat*

6.1.3.1 *Toestel en steunbuis*

Afhankelijk van de te volgen werkwijze voor het maken van een (boor)gat (6.2.1), dienen te worden gebruikt:

- een boortoestel volgens tabel 1 van 7.1 van NEN 5119:1991, waarbij het gebruik van water als boorvloeistof toelaatbaar is, mits er zich geen toeslagstof in colloïdale oplossing in bevindt;
- een steunbuis om het instorten van de boorgatwand te voorkomen.

of:

- een (weg)druktoestel;
- een steunbuis, om het instorten van de boorgatwand te voorkomen, aan de onderzijde voorzien van een tijdelijke afsluiting.

Toelichting

De tijdelijke afsluiting is alleen tijdens het op diepte brengen van de steunbuis aanwezig en blijft, bij het omhoog halen van de steunbuis, in de ondergrond achter.

6.1.3.2 *Filterzand of filtergrind*

Het filterzand en -grind (= filter-omstortingsmateriaal) moet goed gesorteerd zijn met een zeer kleine spreiding, dat wil zeggen dat de gelijkmatigheidscoëfficiënt D60/D10 volgens 3.7 van NEN 5104:1989 niet meer dan 1,8 mag zijn.

De minimale korrelmiddellijn van het filter-omstortingsmateriaal moet ten minste 1,2 maal zo groot zijn als de perforatie in het filter.

Opmerkingen

1. De korrelgrootteverdeling van het filter-omstortingsmateriaal is afhankelijk van de aanwezige grondsoort ter hoogte van het filter. Hoe grover de grondsoort waarin het filter wordt geplaatst, des te grover het toe te passen filterzand of -grind mag zijn. In het algemeen is filter-omstortingsmateriaal met een korrelgrootteverdeling tussen 1,0 en 1,8 mm voor alle grondsoorten toepasbaar.
2. Voor filters waaraan water wordt onttrokken (zoals bij grondwateranalyse), die geplaatst zijn in zeer fijn geadegere grondlagen, is het omschreven filter-omstortingsmateriaal minder geschikt. Het dichtslibben van het filter-omstortingsmateriaal is niet uitgesloten.

6.1.3.3 *Afdichtingsmateriaal*

Het afdichtingsmateriaal voor de afdichting van doorboorde kleilagen en andere slecht waterdoorlatende grondlagen om ongewenste grondwaterstromen te voorkomen, moet een zodanige vrije zwel bezitten dat bij onderdompeling in water, het droge materiaal een volumevergroting van ten minste 50 % ondergaat. Vloeibaar afdichtingsmateriaal moet een vrije zwel van ten minste 2 % bezitten.

Opmerking

Voor het verkrijgen van een goede afdichting of herstelling van een doorboorde kleilaag of andere slecht waterdoorlatende grondlaag, kan gebruik worden gemaakt van o.a. droge kleikorrels (bentoniet-granulaat) die onder invloed van water gaan zwellen.

6.1.3.4 *Pomp*

Een pomp voor het verwijderen van zwevende delen (o.a. slib en zand) uit het water na de installatie van de peilbuis.

6.1.4 *Hulpmiddelen voor het plaatsen van een peilbuis door wegdrukken*

6.1.4.1 *Wegdrukapparatuur*

Een druktoestel waarmee de steunbuizen worden weggedrukt.

6.1.4.2 *Pomp*

Een pomp voor het verwijderen van zwevende delen (o.a. slib en zand) uit het water na de installatie van de peilbuis.

6.1.5 *Hulpmiddelen voor de bepaling van de locatie en plaatshoogte*

6.1.5.1 *Meetband of meetlint*

6.1.5.2 *Waterpasinstrument met baak*

Een toestel voor het meten van de plaatshoogte van de peilbuis met een onnauwkeurigheid van ten hoogste 5 mm.

Bestelformulier

Stuur naar:

NEN Standards Products & Services
t.a.v. afdeling Klantenservice
Antwoordnummer 10214
2600 WB Delft



NEN Standards Products & Services

Postbus 5059
2600 GB Delft

Vlinderweg 6
2623 AX Delft

T (015) 2 690 390
F (015) 2 690 271

www.nen.nl/normshop

Ja, ik bestel

__ ex. NEN 5120:1991 nl Geotechniek - Bepaling van stijghoogten van
grondwater door middel van peilbuizen € 32.00

**Wilt u deze norm in PDF-formaat? Deze bestelt u eenvoudig via
www.nen.nl/normshop**

Gratis e-mailnieuwsbrieven

Wilt u op de hoogte blijven van de laatste ontwikkelingen op het gebied van normen,
normalisatie en regelgeving? Neem dan een gratis abonnement op een van onze
e-mailnieuwsbrieven. www.nen.nl/nieuwsbrieven

Gegevens

Bedrijf / Instelling _____

T.a.v. _____ O M O V

E-mail _____

Klantnummer NEN _____

Uw ordernummer _____ BTW nummer _____

Postbus / Adres _____

Postcode _____ Plaats _____

Telefoon _____ Fax _____

Factuuradres (indien dit afwijkt van bovenstaand adres)

Postbus / Adres _____

Postcode _____ Plaats _____

Datum _____ Handtekening _____

Retourneren

Fax: 015 2 690 271

E-mail: klantenservice@nen.nl

Post: NEN Standards Products
& Services,

t.a.v. afdeling Klantenservice
Antwoordnummer 10214,
2600 WB Delft

(geen postzegel nodig).

Voorwaarden

- De prijzen zijn geldig tot 31 december 2018, tenzij anders aangegeven.
- Alle prijzen zijn excl. btw, verzend- en handelingskosten en onder voorbehoud bij o.m. ISO- en IEC-normen.
- Bestelt u via de normshop een pdf, dan betaalt u geen handeling en verzendkosten.
- Meer informatie: telefoon 015 2 690 391, dagelijks van 8.30 tot 17.00 uur.
- Wijzigingen en typfouten in teksten en prijsinformatie voorbehouden.
- U kunt onze algemene voorwaarden terugvinden op: www.nen.nl/leveringsvoorwaarden.