

# HI99121

pH/temperatuur-meter  
voor bodemonderzoek



## HANDLEIDING



## INHOUD

Beste klant .....	3
Voor gebruik .....	3
Kenmerken.....	4
Gebruik.....	6
pH meten en kalibreren .....	7
pH-kalibratie .....	8
Elektrodeconditie.....	9
Sensor Check .....	9
Instellingen.....	10
Bodem-pH.....	11
Procedure voor het meten van bodemoplossing .....	14
Biologisch substraat .....	14
Irrigatiewater.....	15
Nutriëntoplossing .....	15
Onderhoud elektrode.....	18
Vorbereiding .....	18
Elektrode bewaren.....	18
Periodiek onderhoud.....	18
Reinigingsprocedure .....	18
Batterijen vervangen.....	19
Accessoires .....	20
Garantie .....	21
Certificering.....	22

## BESTE KLANT

Bedankt dat u voor een product van Hanna Instruments heeft gekozen. Leest u, alvorens dit instrument in gebruik te nemen, deze gebruiksaanwijzing goed door. Mochten er vragen of opmerkingen zijn, dan kunt u ons een e-mail te sturen.

---

➤ *Alle rechten voorbehouden. Reproductie, geheel of gedeeltelijk, is verboden zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbende, Hanna Instruments.*

---

➤ *Hanna Instruments behoudt zich het recht om het ontwerp, de constructie of het uiterlijk van zijn producten te wijzigen zonder voorafgaande kennisgeving.*

## VOOR GEBRUIK

Haal het instrument uit de verpakking en controleer zorgvuldig of er geen schade is ontstaan tijdens transport. Bij schade, gelieve contact op te nemen met Hanna Instruments.

Elk instrument wordt geleverd met:

- HI12923 pH-elektrode met temperatuursensor en DIN-connector
- pH 4,01 en 7,01 bufferoplossingen
- HI700663 reinigingsoplossing voor grondafzettingen (1 zakje)
- HI700664 reinigingsoplossing voor humusafzettingen (1 zakje)
- HI7051M oplossing voor monstervoorbereiding
- HI721319 boor voor grondpenetratie
- kwaliteitscertificaten instrument en elektrode
- 100 ml kunststof beker
- 3 x 1,5 V AAA-batterijen
- draagkoffer
- handleiding

---

➤ *Bewaar al het verpakkingsmateriaal totdat u zeker weet dat het instrument goed functioneert. Alle defecte items moeten worden teruggestuurd in de originele verpakking met de meegeleverde accessoires.*

Zorgt u, alvorens dit instrument in gebruik te nemen, ervoor dat deze geschikt is voor de omgeving waarbinnen het wordt gebruikt. Gebruik of bewaar het instrument niet in gevaarlijke omgevingen, voor uw veiligheid en die van het instrument.

## KENMERKEN

De HI99121 draagbare pH-meter met de HI12923 pH-elektrode, is ontworpen om de pH te meten van grond.

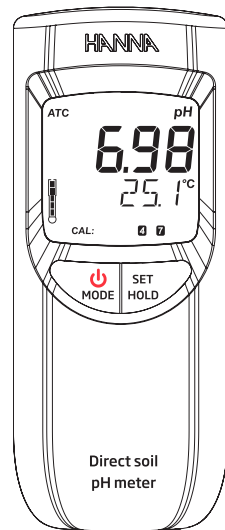
De HI99121 heeft een waterdichte en compacte behuizing, een groot scherm met twee regels, detectie van lage batterijspanning, automatische pH-kalibratie op één of twee punten en een selecteerbare temperatuureenheid ( $^{\circ}\text{C}$  of  $^{\circ}\text{F}$ ).

De HI12923 heeft een conische, robuuste punt. De HI12923 heeft een ingebouwde temperatuursensor voor temperatuurgecompenseerde pH-waarden en een geïntegreerde voorversterker voor metingen die ongevoelig zijn voor ruis en elektrische interferenties.

De HI721319 boor voor grondpenetratie wordt meegeleverd om de grond los te maken voordat metingen worden verricht. Het gebruik van de boor wordt aanbevolen om krassen op het pH-glas te voorkomen.

### Hoofdkenmerken

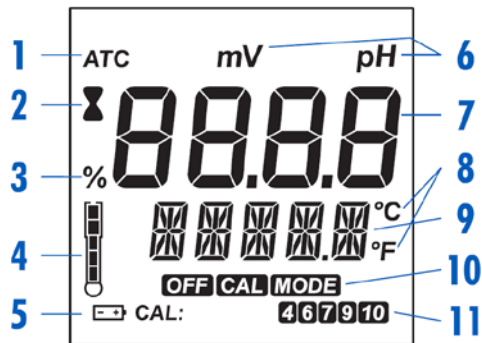
- pH en temperatuur tegelijkertijd weergegeven
- Automatische pH-kalibratie op één of twee punten met twee opgeslagen buffersets (standaard of NIST)
- Selecteerbare temperatuureenheid ( $^{\circ}\text{C}$  of  $^{\circ}\text{F}$ )
- Indicator elektrodeconditie
- HI12923 pH-elektrode met geïntegreerde temperatuursensor
- mV- of pH-meting voor elektrodecheck
- Toepassings specifieke elektrode met Quick DIN-connectie
- Batterijspanning getoond op het scherm
- Bevestigingstoon toets
- Automatische uitschakeling
- Waterbestendige behuizing IP67



## Specificaties

Bereik	-2,00 tot 16,00 pH, -5,0 tot 105,0°C
Resolutie	0,01 pH, 0,1 °C
Nauwkeurigheid	±0,02 pH, ±0,5 °C tot 60 °C, ±1 °C (buiten)
pH-kalibratie	1- of 2- punts, 2 sets standaarden (4,01, 7,01, 10,01 of NIST 4,01, 6,86, 9,18)
Elektrode	HI12923 voorversterkt, pH & temp., glas, Quick Connect DIN, 1m kabel
Batterij	1,5 V AAA (3)/ca. 1200 u continu gebruik
Omgeving	0 tot 50 °C, RH max 100 %
Afmetingen/gewicht	152 x 58 x 30 mm/205 g

## Lcd-scherm



1	Automatische temperatuurcompensatie
2	Stabiliteit
3	Batterijpercentage
4	Elektrodeconditie
5	Lage batterijspanning
6	Meeteenheid
7	Eerste/primaire lijn
8	Temperatuureenheid
9	Tweede/secundaire lijn
10	Meetmodus
11	Gebruikte pH-kalibratiebuffers

## GEBRUIK

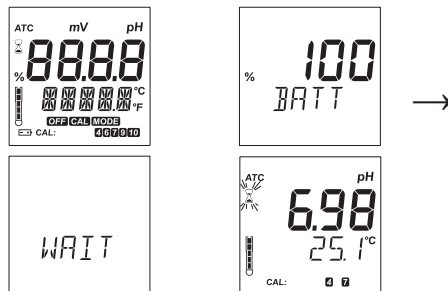
Elke meter wordt geleverd met batterijen. Voordat u de meter voor het eerst gebruikt, opent u het batterijvak en plaatst u de batterijen met inachtneming van de polariteit (zie 'Batterij vervangen').

### De elektrode aansluiten

Met de meter uitgeschakeld sluit u de elektrode aan op de DIN-connectie aan de onderkant van de meter door de pinnen uit te lijnen en de stekker stevig in te drukken. Verwijder de beschermdop van de elektrode voordat u metingen uitvoert.

### De meter inschakelen

Om de meter in te schakelen, drukt u op de **AAN**-knop op de voorkant van het instrument. Als de meter niet wordt ingeschakeld, controleert u of de batterijen op de juiste manier zijn geïnstalleerd. De meter is voorzien van een geluidssignaal wanneer een toets wordt ingedrukt. Bij het opstarten geeft de meter alle lcd-segmenten gedurende enkele seconden weer, gevolgd door de percentage-indicatie van de resterende levensduur van de batterij. Vervolgens gaat de meter naar de normale meetmodus.



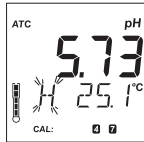
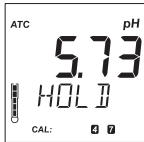
➔ *De meter detecteert de aanwezigheid en het type elektrode aan de ingang. - Als de elektrode niet is aangesloten, verschijnt de melding "NO" "PROBE" afwisselend op de tweede lijn met "---" knipperend op de eerste lcd-lijn. - Als de elektrode niet compatibel is, verschijnt het bericht "WRONG" "PROBE". - Als de meetwaarden buiten het bereik liggen, worden de grenzen van het dichtstbijzijnde bereik knipperend weergegeven (bv. -2.00 pH -5.0 °C).*

### Het meetbereik instellen

Druk in de meetmodus op de knop **SET** om pH- of pH-mV-meting op de eerste lcd-lijn te selecteren.

## De meetwaarden bevroren

Houd in de meetmodus de **SET**-knop ingedrukt tot "HOLD" verschijnt. "HOLD" blijft 1 seconde staan en de meetwaarden worden bevroren op het scherm met "H" knipperend. Druk op een willekeurige knop om metingen te hervatten.



## Kalibratiemodus

Houd de aan-knop ingedrukt totdat "POWER" en "OFF" is vervangen door "STD" en "CAL". Laat de knop los.

## Instellingen aanpassen

Houd aan-knop ingedrukt totdat "STD" en "CAL" is vervangen door "SETUP" en "MODE". Laat de knop los.

## De meter uitschakelen

Druk in de meetmodus op de aan-knop. "POWER" en "OFF" verschijnt. Laat de knop los.

## pH meten en kalibreren

Zorg dat de meter gekalibreerd is voor gebruik.

Als de elektrode droog is, dompel deze in HI70300-bewaarplossing gedurende 30 minuten om opnieuw te activeren. Indien vervuild, reinigt u de elektrode door deze gedurende 20 minuten in de reinigungsoplossing te dompelen en daarna de tip af te spoelen en ten minste 30 minuten voor gebruik in de bewaarplossing te weken.

Spoel de elektrode goed af en schud overtollige druppels af. Kalibreer voordat u deze gebruikt. Dompel de elektrode in het te testen monster, terwijl zachtjes roerend. Wacht tot de zandloper op het scherm verdwijnt.

Op het scherm wordt de pH-waarde (automatisch gecompenseerd voor temperatuur) weergegeven, terwijl het secundaire lcd de temperatuur van het monster weergeeft. Als achtereenvolgens metingen in verschillende monsters worden uitgevoerd, spoelt u de elektrodepunt grondig af om kruisbesmetting te voorkomen.



Voor een betere nauwkeurigheid wordt frequente kalibratie van de pH-sensor aanbevolen. Bovendien moet de meter opnieuw worden gekalibreerd wanneer:

- wanneer de pH-elektrode vervangen wordt
- na het testen van agressieve chemicaliën
- waar hoge nauwkeurigheid vereist is
- minstens één keer per maand
- na het reinigen van de sensor

## pH-kalibratie

Ga naar de kalibratiemodus vanuit de pH-meetmodus. Plaats de elektrode in de eerste kalibratiebuffer. Als u een tweepuntskalibratie uitvoert, gebruikt u eerst pH 7,01 (pH 6,86 voor NIST). "pH 7.01 USE" verschijnt en "CAL" en de zandloper knipperen (of "pH 6.86 USE" voor NIST).

### Eenpunts kalibratie

- Plaats de elektrode in een willekeurige buffer uit de geselecteerde bufferset. De meter herkent de bufferwaarde automatisch.
- Als de buffer niet wordt herkend of de kalibratie-offset buiten het geaccepteerde bereik valt wordt "---- WRONG" weergegeven.
- Als de buffer wordt herkend, wordt "REC" weergegeven en vervolgens "WAIT" totdat de kalibratie wordt geaccepteerd.

Als u pH 7,01 (of pH 6,86 voor NIST) gebruikt, drukt u na het accepteren van de buffer op een willekeurige toets om af te sluiten. "SAVE" wordt weergegeven en de meter keert terug naar de pH-meetmodus.

Als pH 4,01 of 10,01 (of pH 9,18 voor NIST) wordt gebruikt, wordt het bericht "SAVE" weergegeven en keert de meter terug naar de pH-meetmodus.

### Tweepunts kalibratie

Voer de stappen 1 t/m 3 onder 'Eenpunts kalibratie' uit, met eerst 7,01 (pH 6,86 voor NIST). Volg daarna de onderstaande stappen.

"pH 4.01 USE" wordt weergegeven. Plaats de elektrode in de tweede kalibratiebuffer (pH 4,01 of 10,01, of, bij gebruik van NIST, pH 4,01 of 9,18). Wanneer de tweede buffer wordt geaccepteerd, geeft het scherm gedurende 1 seconde "SAVE" weer en keert de meter terug naar de normale meetmodus.

Als de buffer niet wordt herkend of de helling zich buiten het geaccepteerde bereik bevindt, wordt "--- WRONG" weergegeven. Wijzig de buffer, reinig de elektrode of druk op een willekeurige toets

om de kalibratie te verlaten.

Het is aanbevolen om een tweepunts kalibratie uit te voeren voor een betere nauwkeurigheid.

Wanneer de kalibratieprocedure is voltooid, wordt "CAL" samen met de gekalibreerde punten ingeschakeld.

### Kalibratie beëindigen en standaardwaarden opnieuw instellen

Na het opstarten van de kalibratiemodus en voordat het eerste punt wordt geaccepteerd, is het mogelijk om de procedure te verlaten en terug te keren naar de laatste kalibratiegegevens door op de aan-knop te drukken. Op het scherm wordt gedurende 1 seconde "ESC" weergegeven en de meter keert terug naar de normale modus.

Om de standaardwaarden te resetten en een vorige kalibratie te wissen, drukt u op de knop SET nadat u de kalibratiemodus hebt opgetart en voordat het eerste punt wordt geaccepteerd. Op het scherm verschijnt 1 seconde "CLEAR", de meter reset zich naar de standaardkalibratie en "CAL" en de gekalibreerde punten verdwijnen.

## Elektrodeconditie

Het display toont een elektrode-icoon en een numerieke waarde (tenzij de functie is uitgeschakeld). Dit geeft een indicatie van de status van de elektrode na kalibratie. De 'conditie' blijft 12 uur actief (behalve als de batterijen verwijderd worden). De elektrodeconditie wordt alleen geëvalueerd als de huidige kalibratie twee punten heeft.



Met 1 streepje (zwak) wordt aanbevolen om de elektrode te reinigen en opnieuw te kalibreren. Als er nog steeds slechts 1 streepje of balk knippert (zeer zwak), vervang dan de elektrode.

## Sensor Check

Door de meter in te stellen op pH-mV-bereik kan de gebruiker de sensorstatus op elk moment controleren. De offsetwaarde is de waarde in pH 7,01-buffer (bij 25 °C). Als deze waarde buiten het bereik van  $\pm 30$  mV ligt, wordt de elektrode als 'zeer zwak' beschouwd. De hellingswaarde van de sensor is het verschil tussen metingen in pH 7,01 en in pH 4,01-buffers. Wanneer de helling de waarde van ongeveer 150 mV bereikt, wordt de elektrode als 'zeer zwak' beschouwd. Wanneer het "zwak" of "zeer zwak" is, wordt het aanbevolen deze te vervangen door een nieuw exemplaar.

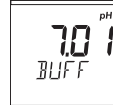
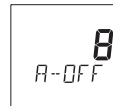
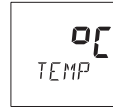


***Om betrouwbare aflezingen te garanderen, moet de elektrode worden gereinigd met een reinigingsoplossing en vervolgens minimaal 30 minuten in een bewaarvloeistof worden gehydrateerd voordat de elektrode wordt gekalibreerd.***

## INSTELLINGEN

Om de Setup-modus te openen, houdt u de aan-knop ingedrukt totdat "STD" en "CAL" is vervangen door "SETUP" en "MODE". Laat de knop los.

- "TEMP" wordt weergegeven op de secundaire lijn met de huidige temperatuureenheid (bijv. "TEMP °C"), gebruik voor de °C / °F-selectie de SET-knop. Nadat de temperatuureenheid is geselecteerd, drukt u op de aan-knop om te bevestigen en om de selectie "A-OFF" te openen.
- Gebruik de knop SET om door de opties voor automatisch uitschakelen te bladeren: 8 minuten ("8", standaardwaarde), 60 minuten ("60") of uitgeschakeld ("---"). Druk de aan-knop om te bevestigen en om de "BEEP" -selectie te openen.
- Druk op de SET-knop om de pieptoon aan of uit te zetten; druk de aan-knop om te bevestigen en om de kalibratiebufferselectie "pH 7.01 BUFF" in te voeren.
- Om het type kalibratiebufferselectie te wijzigen, toont de meter de huidige bufferselectie: "pH 7.01 BUFF" (voor standaardbufferselectie: 4.01 / 7.01 / 10.01) of "pH 6.86 BUFF" (voor NIST-bufferselectie: 4.01 / 6.86 / 9.18). Wijzig de set met de SET-knop. Druk de aan-knop om te bevestigen en om de pH-resolutiekeuze "RESOL" in te voeren.
- Om de pH-meetresolutie tussen "0.1" en "0.01" te wijzigen, gebruikt u de knop SET; druk vervolgens op de aan-knop om te bevestigen en om informatie over de "INFO" -elektrode-kalibratie-informatie in te voeren.
- Druk op de SET-knop om de elektrodeconditie-indicator op het scherm aan of uit te zetten. Druk de aan-knop om de instellingsopties te verlaten. Wijzig de set met de SET-knop, druk vervolgens op de aan-knop om te bevestigen en terug te keren naar de normale modus.



## Bodem-pH

pH is de maat voor de waterstofionenconcentratie  $[H^+]$ . De pH-schaal gaat van 0 (zeer zuur) tot 14 (basisch) waarbij pH 7 neutraal is. De bodem kan zuur, neutraal of alkalisch zijn.

Figuur 1 toont de relatie tussen de pH-schaal en bodemsoorten. De meeste planten geven de voorkeur aan een pH-bereik van 5,5 tot 7,5; maar sommige soorten geven de voorkeur aan meer zure of basische bodems.

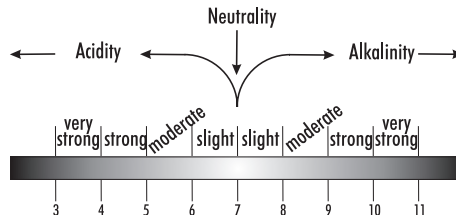


Fig. 1. Bodemtypes en pH-waarde

pH beïnvloedt sterk de beschikbaarheid van voedingsstoffen en de aanwezigheid van micro-organismen en planten in de bodem. Schimmels geven bijvoorbeeld de voorkeur aan zure omstandigheden, terwijl de meeste bacteriën, vooral die welke voedingsstoffen leveren aan de planten, een voorkeur hebben voor matig zure of licht alkalische gronden. In feite wordt onder sterk zure omstandigheden stikstofbinding en de mineralisatie van plantaardige resten verminderd.

Planten nemen de voedingsstoffen op die in het grondwater zijn opgelost en de oplosbaarheid van voedingsstoffen hangt grotendeels af van de pH-waarde. Daarom is de beschikbaarheid van elementen verschillend bij verschillende pH-niveaus (zie figuur 2).

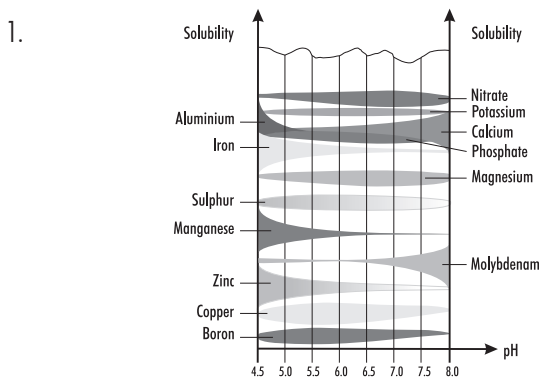


Fig. 2. Oplosbaarheid van elementen volgens variërende pH

Elke plant heeft elementen in verschillende hoeveelheden nodig en dit is de reden waarom elke plant een bepaald pH-bereik nodig heeft om zijn groei te optimaliseren.

IJzer, koper en mangaan zijn bijvoorbeeld niet oplosbaar in een alkalische omgeving. Dit betekent dat planten die deze elementen nodig hebben, theoretisch in een zure grondsoort moeten staan. Stikstof, fosfor, kalium en zwavel daarentegen zijn gemakkelijk verkrijgbaar in een pH-bereik dat dicht bij de neutraliteit ligt.

Abnormale pH-waarden kunnen de concentratie van toxische elementen voor planten verhogen. Een plant kan bijvoorbeeld geen overmatige aluminiumionen verdragen die onder zure omstandigheden kunnen toenemen.

Als de pH-waarden te ver van neutrale omstandigheden liggen, kan dit een minder doorlatende en compactere bodem tot gevolg hebben.

### Bodembeheerstrategie met betrekking tot de pH

- Het is raadzaam om gewassen te kiezen die geschikt zijn voor het pH-bereik van de bodem.
- Voeg meststoffen toe die de zuurtegraad niet verhogen (ureum, calciumnitraat, ammoniumnitraat en superfosfaat) of de alkaliteit niet verlagen (ammoniumsulfaat).
- Maak een kostenevaluatie voorafgaand aan de wijziging van de pH van de grond om de kosten van bodemverbeteraars te bepalen ten opzichte van de waarde van de geteelde planten.
- pH-modificatie kan een ernstige verbetering van de prestaties van de plant bewerkstelligen, maar kan te lang duren of van korte duur zijn.

Door bijvoorbeeld kalk toe te voegen, kunnen de effecten in kleigrond tot 10 jaar duren, maar slechts 2-3 jaar in een zanderige bodem.

Voor een zure grond kunnen we stoffen als kalk, dolomiet, kalksteen en mergel gebruiken, afhankelijk van de aard van de grond. Zie tabel 1.

Bodemverbeteraar	Kleibodem	Zilte grond	Zandbodem
CaO	30-50	20-30	10-20
Ca(OH) <sub>2</sub>	39-66	26-39	13-26
CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	49-82	33-49	16-33
CaCO <sub>3</sub>	54-90	36-54	18-36

Tabel 1. Hoeveelheid (q/ha) zuivere verbinding noodzakelijk om 1 eenheid pH te verhogen.

Verskillende natuurlijk voorkomende mineralen kunnen op dezelfde manier de pH van de bodem beïnvloeden, maar de methode voor correctie kan verschillen. Neem bijvoorbeeld een verhoogde bodem-pH. Bodems rijk aan kalksteen: voeg organisch materiaal toe (niet-organische verzorgende stoffen zoals zwavel en zwavelzuur zijn economisch gezien misschien niet logisch vanwege de grote hoeveelheden die nodig zijn). Alkalisch-zoute gronden: een juist gebruik van irrigatie kan positieve resultaten (druppelbevloeiing) opleveren door zouten uit te spoelen.

Als de alkaliteit wordt veroorzaakt door natrium, wordt het aanbevolen om stoffen toe te voegen zoals gips (calciumsulfaat), zwavel of andere zwavelverbindingen. In dit geval is een kostenevaluatie noodzakelijk. Zie tabel 2 en noteer welke hoeveelheden hetzelfde resultaat geven als 100 kg gips.

Bodemverbetersaars (zuivere verbindingen)	Kwantiteit (kg)
Calciumchloride: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	85
Zwavelzuur: $\text{H}_2\text{SO}_4$	57
Zwavel: S	19
Ijzersulfaat: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	162
Aluminumsulfaat: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	129

Tabel 2. Bodemverbetersaars.

## Procedure voor directe grondmetingen

➤ ***Gebruik deze procedure niet als de te meten grond rotsachtig is en de pH-elektrode kan worden beschadigd.***

1. Zorg ervoor dat de meter correct is ingesteld en dat de pH-elektrode is gekalibreerd.
2. Graaf en gooi 5 cm van de bovenlaag weg.
3. Perforeer de grond met de grondboor tot een diepte van 20 cm.
4. Als de grond droog is, bevochtigt u deze met een kleine hoeveelheid gedestilleerd of gedeïoniseerd water.
5. Spoel de elektrode met leidingwater.
6. Plaats de elektrode door deze iets in de grond te duwen om ervoor te zorgen dat de pH-punt in contact komt met de grond.
7. Laat de meting stabiliseren en noteer de waarde.
8. Was de elektrode met kraanwater en verwijder voorzichtig de resterende aarde op de elektrode met uw vinger, dit voorkomt dat het glas krast.

Voor de beste resultaten bereidt u een bodemslurry voor met behulp van de HI7051-voorberei-

dingsoplossing voor grondmonsters.

## Procedure voor het meten van bodemoplossing

Zorg ervoor dat de meter juist is ingesteld en de pH-elektrode is gekalibreerd.

### 1. Monstername

- Extraheer grondmonster om te testen. Voor een klein gebied worden ten minste 2 monsternames aanbevolen. Voor grotere oppervlakken neemt u 1 monster per 1000 m<sup>2</sup>. Een hoger aantal monsters levert betere resultaten op. Neem van elke locatie (bijvoorbeeld één zak) hetzelfde monster van grootte. Vermijd het nemen van monsters met duidelijke onregelmatigheden. Diepte- en extractierichtlijnen: Algemeen: graaf en gooi 5 cm van de bovengrond weg. Graaf tot een diepte van 20 cm. Kruidachtige gewassen: graven tot een diepte van 20 tot 40 cm. Boomgaarden: graven tot een diepte van 20 tot 60 cm.
- Verspreid elk grondmonster op een krant en laat drogen in een schaduwrijke plaats of plaats in een oven op 40 °C tot deze droog zijn. Gooi stenen en plantenresten weg.
- Meng alle gedroogde monsters samen om een homogeen mengsel te verkrijgen.

### 2. Bereid bodemslurry voor

- Zeef ongeveer 30 gram van de gedroogde grond door een zeef van 2 mm.
- Weeg 10 g aarde af in een bekeerglas en voeg 25 ml HI7051 oplossing toe. Indien nodig kan de monstergrootte worden verhoogd tot 20 g en 50 ml HI7051.
- Meng het monster krachtig gedurende 30 seconden.
- Wacht 5 minuten. Hierdoor kan de bodem oplosbare voedingsstoffen afgeven.

### 3. Meten

- Dompel de pH-elektrode in het voorbereide monster en draai voorzichtig.
- Laat de meting stabiliseren en noteer de waarde.
- Was de elektrode met kraanwater en verwijder voorzichtig de eventueel resterende aarde op de elektrode met uw vinger, dit voorkomt dat het glas krast.

## Biologisch substraat

De pH-meting van organische substraten is belangrijk in kassen en kweekpotten. De pH moet in het begin worden gecontroleerd om er zeker van te zijn dat de zuurtegraad van het gekochte substraat de gewenste is (pH kan veranderen als er te veel tijd verstrijkt tussen de verpakkingsdatum en het moment van gebruik).

Zorg ervoor dat de pH-meter correct is ingesteld en de pH-elektrode is gekalibreerd.

## Directe potmetingen

1. Voeg een beetje gedestilleerd of gedeïoniseerd water toe aan het substraat als het droog is.
2. Gebruik de HI721319-boor om de grond te doorboren.
3. Plaats de elektrode door deze iets in het substraat te duwen om er zeker van te zijn dat de pH-punt ermee in contact komt.
4. Laat de meting stabiliseren en noteer de waarde.
5. Was de elektrode met leidingwater en verwijder voorzichtig het resterende substraat op de elektrode met uw vinger, dit voorkomt dat het glas krast.

## Substraatoplossing

1. Extraheer een monster van het substraat en laat het drogen. Verwijder eventuele plantenresten en gesteenten.
2. Weeg 10 g aarde af in een bekersglas en voeg 20 ml HI7051-oplossing toe. Indien nodig kan de monstergrootte worden verhoogd tot 20 g en 40 ml HI7051.
3. Meng het monster krachtig gedurende 30 seconden.
4. Wacht 5 minuten. Hierdoor kan de bodem oplosbare voedingsstoffen afgeven.
5. Dompel de pH-elektrode in het voorbereide monster en draai voorzichtig.
6. Laat de meting stabiliseren en noteer de waarde.
7. Was de elektrode met kraanwater en verwijder voorzichtig de eventueel resterende aarde op de elektrode met uw vinger, dit voorkomt dat het glas krast.

## Irrigatiewater

De kwaliteit van het irrigatiewater is een zeer belangrijke factor. Als de pH-waarde ver onder pH 7 ligt, is het mogelijk dat er verontreinigingen aanwezig zijn.

Bereiken voor evaluatie van de waterkwaliteit:

- 6 tot 8,5 pH: goed, kan zonder problemen worden gebruikt
- pH van 5 tot 6 of 8,5 tot 9 pH: voldoende, gevoelige gewassen kunnen problemen hebben
- 4 tot 5 pH of 9 tot 10 pH: gebruik voorzichtig, vermijd gebruik indien mogelijk
- pH < 4 of pH > 10: geeft de aanwezigheid van verontreinigingen aan, niet gebruiken voor irrigatie

## Nutriëntoplossing

Een rationeel bemestingsprogramma is vereist voor optimale plantengroei in kassen. De pH-waarde van voedingsoplossing (water + kunstmest) moet voldoen aan de plantbehoeften.

Als een fertigatie-systeem met automatische pH-regeling wordt gebruikt, zorg er dan voor dat het naar behoren functioneert.



Controleer de pH van de irrigatie-oplossing en van alle gerecycleerde oplossingen.

Tabel 3 Optimale pH-waarden voor verschillende planten.

<b>Fruïtbomen</b>			
appel	5-6,5	appelsien	5-7
abrikoos	6-7	perzik	6-7,5
kers	6-7,5	peer	6-7,5
pompelmoes	6-7,5	pruim	6-7,5
wijnstok	6-7	granaatappel	5,5-6,5
citroen	6-7	walnoot	6-8
nectarine	6-7,5		
<b>Groenten en kruiden</b>			
artisjok	6,5-7,5	paprika	6-7
asperge	6-8	vroege aardappel	4,5-6
gerst	6-7	late aardappel	4,5-6
boon	6-7,5	zoete aardappel	5,5-6
spruit	6-7,5	pompoen	5,5-7,5
vroege wortel	5,5-7	rijst	5-6,5
late wortel	5,5-7	sojaboon	5,5-6,5
komkommer	5,5-7,5	spinazie	6-7,5
aubergine	5,5-7	aardbei	5-7,5
sla	6-7	snijboon	6-7,5
maïs	6-7,5	suikerbiet	6-7
meloen	5,5-6,5	zonnebloem	6-7,5
haver	6-7	tomaat	5,5-6,5
ajuin	6-7	watermeloen	5,5-6,5
erwt	6-7,5	tarwe	6-7
<b>Gazon</b>			
gras	6-7,5		
<b>Tuinplanten en bloemen</b>			
acacia	6-8	liguster	5-7,5
acanthus	6-7	magnolia	5-6
amaranth	6-6,5	narcis	6-8,5

bougainvillea	5,5-7,5	oleander	6-7,5
dahlia	6-7,5	paulownia	6-8
heide	4,5-6	portulaca	5,5-7,5
euphorbia	6-7	primula	6-7,5
fuchsia	5,5-7,5	rhododendron	4,5-6
gentiaan	5-7,5	roos	5,5-7
gladiool	6-7	sedum	6-7,5
helleborus	6-7,5	zonnebloem	6-7,5
hyacinth	6,5-7,5	tulp	6-7
iris	5-6,5	viool	5,5-6,5
jeneverstruik	5-6,5		
<b>Kamerplanten</b>			
abutilon	5,5-6,5	gardenia	5-6
afrikaans viooltje	6-7	geranium	6-8
anthurium	5-6	hibiscus	6-8
araucaria	5-6	jasmijn	5,5-7
azalea	4,5-6	kalanchoe	6-7,5
begonia	5,5-7,5	mimosa	5-7
camelia	4,5-5,5	orchidee	4,5-5,5
croton	5-6	palm	6-7,5
cyclamen	6-7	peperomia	5-6
dieffenbachia	5-6	philodendron	5-6
dracaena	5-6	yucca	6-7,5
fresia	6-7,5		

Tabel 3. pH-voorkeurbereik voor verschillende gewassen en planten.

# ONDERHOUD ELEKTRODE

## Vorbereiding

- Verwijder de beschermdop. Enige zoutafzettingen kunnen aanwezig zijn. Spoel met water.
- Schud de elektrode naar beneden zoals u zou doen met een koortsthermometer, om eventuele luchtballen in het glas te verwijderen.
- Verwijder de afdekking van het vulgat om ervoor te zorgen dat de referentiejunctions stromen.
- Vul de elektrolytvuloplossing aan met HI7071 3.5M KCl met AgCl-referentie-elektrolyt.
- Als het uiteinde of de junctie droog zijn, dompel de elektrode in HI70300 oplossing voor ten minste 30 minuten.
- Spoel met water.
- Kalibreer voor gebruik.

In geval van verlies van afscherming door een laag elektrolytniveau: elektrolyt leegmaken met een injectiespuit en bijvullen met vers HI7071 3.5M KCl met AgCl referentie-elektrolyt.

## Elektrode bewaren

Om zoveel mogelijk verstoppingen te voorkomen en te zorgen voor een snelle reactietijd, moeten de glaselektrode en de junctie van de pH-elektrode vochtig worden gehouden.

Vervang de vloeistof in de beschermdop door een paar druppels HI70300L bewaarvloeistof. Volg de voorbereidingsprocedure voor het uitvoeren van de metingen.

---

➤ *Bewaar de elektrode NOOIT in gedistilleerd of gedemineraliseerd water.*

## Periodiek onderhoud

Inspecteer de elektrode en de kabel. De kabel die wordt gebruikt voor aansluiting op het Instrument moet intact zijn en er mogen geen gebroken isolatie of scheuren op de elektrode zijn. Connectoren moeten volledig schoon en droog zijn. Als er krassen of barsten aanwezig zijn, vervang de elektrode. Spoel zoutafzettingen af met water.

## Reinigingsprocedure

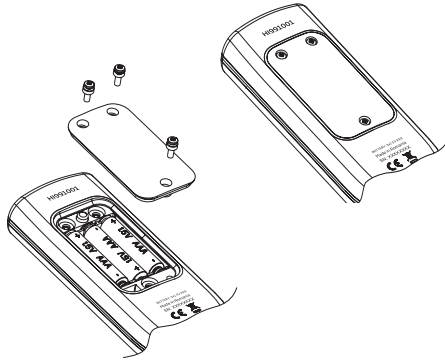
Dompel in reinigingsoplossing gedurende ca. 20 min. Spoel met water.

---

➤ *Na het uitvoeren van één van de reinigingsprocedures, spoel de elektrode grondig met gedistilleerd water en dompel de elektrode in HI70300 oplossing voor ten minste één uur voor het nemen van metingen. Spoel met water. Kalibreer voor gebruik.*

## BATTERIJEN VERVANGEN

Wanneer de resterende levensduur van de batterij minder dan 10% is, knippert het batterijlabel op het display. Als de batterij te zwak is ("0%"), verschijnt gedurende een paar seconden "bAtt", "DEAD" en wordt de meter uitgeschakeld. Vervang de batterijen onmiddellijk door nieuwe.



- Open het batterijcompartiment door het verwijderen van de drie schroeven op de achterkant van het instrument.
- Plaats drie nieuwe 1,5 V AAA-batterijen en let op de polariteit.
- Sluit het batterijcompartiment.

## ACCESSOIRES

HI12923	voorversterkte pH-elektrode met temperatuursensor, Quick DIN-connector en 1m kabel
HI7061L	algemene reinigingsoplossing, 500 ml fles
HI710028	schokbestendige rubberen hoes, oranje
HI710029	schokbestendige rubberen hoes, blauw
HI710030	schokbestendige rubberen hoes, groen
HI70300L	elektrodebewaaroplossing, 500 ml fles
HI70004P	kalibratievloeistof pH 4,01, 25 zakjes van 20 ml
HI70007P	kalibratievloeistof pH 7,01, 25 zakjes van 20 ml
HI7004L	kalibratievloeistof pH 4,01, 500 ml
HI7006L	kalibratievloeistof pH 6,86, 500 ml
HI7007L	kalibratievloeistof pH 7,01, 500 ml
HI7009L	kalibratievloeistof pH 9,18, 500 ml
HI7010L	kalibratievloeistof pH 10,01, 500 ml
HI7071	3.5M KCl met AgCl elektrolyt, 30 ml, 4 pcs.
HI700663P	reinigingsoplossing voor grondafzettingen, 25 zakjes van 20 ml
HI700664P	reinigingsoplossing voor humusafzettingen, 25 zakjes van 20 ml
HI7051L	oplossing voor monstervoorbereiding, 500 ml
HI710142	draagkoffer



## GARANTIE

Dit instrument heeft een garantie van twee jaar op fabricagefouten en materialen wanneer deze is gebruikt voor het beoogde doel en onderhouden is volgens de instructies.

Elektroden en probes hebben een garantie van zes maanden. De garantie is beperkt tot kosteloos herstellen of vervangen.

Schade als gevolg van ongelukken, verkeerd gebruik of gebrek aan voorgeschreven onderhoud wordt niet gedekt.

Als er onderhoud nodig is, neem contact op met Hanna Instruments. Als het instrument onder garantie valt, vermeld modelnummer, datum van aankoop, serienummer en aard van het probleem. Als de reparatie niet onder de garantie valt, wordt u in kennis gesteld van de gemaakte kosten.

## CERTIFICERING

Dit product voldoet aan alle Europese richtlijnen.

Het product mag niet behandeld worden als huishoudelijk afval. Lever het product in bij het geschikte inzamelpunt voor het recycleren van elektrische en elektronische apparatuur, waardoor de natuurlijke bronnen behouden blijven.

Dit product bevat batterijen. Verwijder deze niet via het huishoudelijk afval. Lever ze in bij het geschikte inzamelpunt voor recyclage.

De correcte product- en batterijverwijdering voorkomt potentiële negatieve gevolgen voor het milieu en de menselijke gezondheid, die veroorzaakt kunnen worden door incorrecte omgang. Voor meer informatie, neem contact op met de lokale vuilophaaldienst van uw stad of de aankooplocatie.





### Hanna Instruments Nederland

Betuwehaven 6  
NL-3433 PV Nieuwegein  
+ 31 (0)30-289 68 42  
[info@hannainstruments.nl](mailto:info@hannainstruments.nl)  
[www.hannainstruments.nl](http://www.hannainstruments.nl)

### Hanna Instruments België

Winninglaan 8  
BE-9140 Temse  
+ 32 (0)3 710 93 40  
[info@hannainstruments.be](mailto:info@hannainstruments.be)  
[www.hannainstruments.be](http://www.hannainstruments.be)