



Beheer en onderhoud van de ME multi-parameter probe

nr. 723.00.E006

Goede Meet Praktijk

Rijkswaterstaat Voorschriften

Serie Rijkswaterstaat Voorschriften ISSN nr. 1383 - 6749.

Goede Meet Praktijk (GMP) is een samenwerkingsverband tussen specialistische diensten en de meetdiensten van de regionale directies van Rijkswaterstaat.

Dit Rijkswaterstaat Voorschrift is binnen GMP-kader een gezamenlijke uitgave van het Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ en het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling RIZA.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het RIKZ en het RIZA en/of de leden van hun commissies in het kader van GMP aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdende met toepassing van een door RIKZ en RIZA gepubliceerde uitgave.

Correspondentieadres:

Rijksinstituut voor Kust en Zee
t.a.v. GMP - secretariaat
Postbus 20907
2500 EX Den Haag



Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

Beheer en onderhoud van de ME multi-parameter probe

1. ONDERWERP

Dit RWSV beschrijft het beheer en onderhoud van de ME multi-parameterprobe met type-aanduiding OTS 1500 en ECO.

2. TOEPASSINGSGBIED

Het RWSV is van toepassing op het gebruik van de ME multi-parameter probe voor bepaling van het zuurstofgehalte, de zuurgraad, de temperatuur, de geleidendheid en de meetdiepte in oppervlaktewater. ME-sensoren van het type OTS 1500 worden in brak en zout oppervlaktewater gebruikt, ME-sensoren van het type ECO in zoet oppervlaktewater. De sensoren zijn geschikt voor metingen direct in oppervlaktewater (varend meten). De ME-probe maakt deel uit van een geautomatiseerde systeem (MMC-DAS) voor het inwinnen van gegevens aan boord van meetvaartuigen.

3. DOCUMENTATIE

Referentie (par.)	Onderwerp	Codering (RWSV)
6.1	Handleiding ME OTS 1500 / ME ECO	Meetdienst-eigen
6.5	Handleiding ME-oxigensensor	Meetdienst-eigen
6.2	MMC data-acquisitiesysteem	723.00.E010
7.	Apparaatlogboek OTS 1500 / ECO	Meetdienst-eigen

4. APPARATUUR, REAGENTIA EN HULPMIDDELEN

4.1 Multi-parameterprobe

pagina nr : 1 van 16 pagina's

Gewijzigd door: nvt

Goed gekeurd door opstellers: ing. A.A. Westdijk (Dir. Zeel.)

N.H.J. Wijnstok (RDIJ)

Paraaf:

Versie: 1.0

Datum: april 1998

Vervangt versie: nvt





Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

De Multi-parameterprobe voorziet in digitalisatie en transport van de sensormeetsignalen. Naast de standaardset sensoren (paragraaf 4.1.2) bestaat de mogelijkheid om externe sensoren aan te sluiten. De probe wordt in de praktijk meestal bevestigd aan een pomplichaam (meetvis) die bediend wordt door een meetvisliër voorzien van lierdraadtellet.

4.2 Sensoren

4.2.1 Specificaties sensor probe OTS 1500

Sensor	Type	Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
Zuurgraad	Ingold 405	pH 4...11	±0.05 se	0.002 se
Zuurstof	25/100 μ	0...20 mg/l 0...150%	±0.2 mg/l	0.002 mg/l
Temperatuur	PT100S	-2...38°C	±0.01°C	0.001°C
Geleidendheid	7pol-cell S	0...6000mS/m ^{*)}	±1 mS/m	0.1 mS/m
Diepte	Keller PA7-10	0...100dbar ^{*)}	±0.25% fs	0.025 dbar

4.2.2 Specificaties sensor ECO

Sensor	Type	Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
Zuurgraad	Ingold 405	pH 4...11	±0.1 se	0.002 se
Zuurstof	25/100 μ	0...20 mg/l 0...150%	±0.2 mg/l	0.01 mg/l
Temperatuur	PT100S	-2...38°C	±0.05°C	0.05°C
Geleidendheid	7pol-cell S	0...300 mS/m ^{*)}	±5 mS/m	2 mS/m
Diepte	Keller PA7-10	0...20dbar ^{*)}	±0.25% fs	0.025 dbar

Opmerking:

^{*)} Betreft meetbereiken zoals toegepast in de zoute, respectievelijk zoete wateren; andere bereiken zijn mogelijk.

4.3 MMC data-acquisitiesysteem (MMC-DAS)

Voorziening in onder andere de RWS milieumeetcontainer (MMC), voor het (simultaan) inwinnen van meetwaarden en het berekenen en presenteren van chemische/fysische waterkwaliteitsparameters.



Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

4.4 Reagentia en hulpmiddelen

4.4.1 Zuurgraad

- Bufferoplossingen

De te gebruiken buffers zijn afhankelijk van de verwachte pH-waarden van het oppervlaktewater (paragraaf 6.1.2).

Opmerking:

Alkalische bufferoplossingen zijn na openen van de fles beperkt houdbaar (reageren met koolzuurgas uit de lucht). Het is aan te bevelen de oplossing over kleinere porties te verdelen (bijvoorbeeld in geheel gevulde wijdhalbusjes van ca. 40 ml). Houdt voor de kleinere porties een uiterste bewaartermijn aan van 3 maanden en gebruik ze éénmalig.

- Controle-bufferoplossing waarvan de pH-waarde correspondeert met de pH van het te meten oppervlaktewater bijvoorbeeld pH 8.0 (zie opmerking)..
- Kaliumchloride, KCl, 3 mol/l.
- Spuitfles met demiwater.
- Kalibratievatje.
- ME-onderhoudset.

4.4.2 Zuurstof

- Zuurstof-verzadigd water:

Laat lucht door drinkwater borrelen tot het water verzadigd is met zuurstof. Controleer (b.v. iodometrisch volgens NEN-ISO 5813) of de toegepaste beluchtingstijd en wijze van luchtdosering leidt tot een 100% verzadigde oplossing van zuurstof.

- kalibratievat.
- ME-zuurstof onderhoudset.

4.4.3 Temperatuur

Geijkt referentie-meetinstrument met een meetbereik van -5°C tot 30°C en een (aflees)nauwkeurigheid van 0.1°C .

Bijvoorbeeld:





Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

- Apparaat met PT-100 elementen (bijvoorbeeld P 555 van Dostmann electronic; jaarlijks gekalibreerd door een NKO erkende organisatie).
- Kwikthermometer (met certificaat).

4.4.4 Geleidendheid

- Kaliumchloride-oplossing 0.010 mol/l (voor metingen in zoet water).
- Kaliumchloride-oplossing 0.20 mol/l (voor metingen in zout/brak water).

4.4.5 Diepte

Lierdraadteller met uitlezing (in 0.1 meters) in het meetbereik van de sensor (paragraaf 4.1).

5. UITVOERINGSOPDRACHT

Niet van toepassing.

6. WERKWIJZE

6.1 Algemeen

Volg voor het in/buiten bedrijf stellen en voor het vaststellen/verhelpen van storingen de aanwijzingen zoals beschreven in de handleiding (paragraaf 3).

6.2 Controle en kalibratie

Periodieke controle

- Laat jaarlijks de ME-multiparameterprobe controleren en kalibreren door de fabrikant. Voor iedere sensor worden door de fabrikant kalibratiecoëfficiënten afgegeven.

Bij ingebruikname probe

- Leg de door de fabrikant bij de probe afgegeven kalibratiecoëfficiënten van sensoren vast in



Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

MMC-DAS.

- Controleer de goede werking/aanwijzing van het meetsysteem door meting van standaardoplossingen c.q. controle oplossingen. Voor werkwijze zie de afzonderlijke sensoren (paragrafen 6.3 t/m 6.7).

Tijdens gebruik

- Controleer/kalibreer periodiek de verschillende sensoren met behulp van controle oplossingen c.q. standaardoplossingen en corrigeer de MMC-DAS ijklijn zonodig op off-set en helling. Voor frequenties en werkwijze zie de afzonderlijke sensoren in paragrafen 6.3 t/m 6.7.

Opmerking 1:

De in de paragrafen 6.3 t/m 6.7 aangegeven frequentie voor controle/kalibratie zijn indicatief. Afhankelijk van de nauwkeurigheid van de uit te voeren metingen, kan besloten worden meer of minder frequent een controle/kalibratie uit te voeren. Leg de frequentie van controle/kalibratie vast in de uitvoeringsopdracht/logboek.

Opmerking 2:

De gestelde nauwkeurigheidseisen bij de controle metingen (paragrafen 6.3 t/m 6.7) gelden in zijn algemeenheid voor het gebruik van de apparatuur bij routinemetingen in oppervlaktewater (monitoring Rijkswateren). Bij projectgericht onderzoek of saliniteitsmetingen kunnen andere eisen gesteld worden.

6.3 Gebruik probe

- Voorkom beschadiging van de probe en sensoren als gevolg van mechanische belasting, stoten e.d. Vermijd blootstelling aan temperaturen $<-5^{\circ}\text{C}$ en $>40^{\circ}\text{C}$.
- Voer een controle uit of kalibreer opnieuw als de probe is gevallen of hard is gestoten.

6.4 Gebruik van de probe voor meting van de zuurgraad

6.4.1 Algemeen

- Zorg ervoor, ter voorkoming van meetfouten, dat bij grote temperatuurverschillen tussen (bewaarkalibratie- en meet-) vloeistoffen de elektrode/elektrolyt voldoende tijd krijgt om de betreffende temperatuur aan te nemen.





Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

6.4.2 Kalibratie

- Kalibreer het pH-meetsysteem wekelijks. Gebruik bij oppervlaktewater met pH >7 bufferoplossingen met pH 7.0 en pH 9.0 of 10.0 en bij oppervlaktewater met pH <7 bufferoplossingen met pH 4.0 en pH 7.0.

Opmerking 1:

De pH-waarde van de buffer is afhankelijk van de temperatuur van de oplossing waarbij de invloed van de temperatuur voor iedere buffersamenstelling anders is. In bijlage 1 zijn voor enkele bufferoplossingen de temperatuur/pH relatie gegeven.

- Gebruik buffers die op omgevingstemperatuur zijn.
- Spoel de sensor af met demi-water en plaats de pH- en temperatuursensor in het kalibratievatje met buffer. Zwenk het vatje even om. Meet de temperatuur van de buffer en bepaal de theoretische waarde van de buffer bij die temperatuur (zie bijlage 1 en/of temperatuurtabel op het etiket van de bufferfles). Leg de theoretische bufferwaarde met de bijbehorende meetwaarde vast in MMC-DAS.
- Herhaal de procedure voor de andere buffer.
- Het MMC-DAS berekent uit de meetwaarden de actuele kalibratielij. Toets of de MMC-DAS kalibratiewaarden voldoen aan de gestelde eisen: de off-set moet nul zijn (parameterlijst F5); bij de andere buffer mag het verschil tussen de MMC-DAS meetwaarde en de ME-ijkwaarde (PC-uitlezing) niet groter zijn dan 0.5 pH eenheid. De dag op dag variatie van de MMC-DAS meetwaarden moet daarbij kleiner zijn dan 0.2 pH.
- Noteer de MMC-DAS meetwaarden van de buffers in het apparaatlogboek/controlekaart.

Opmerking 2:

Herhaal bij afwijking de kalibratieprocedure met nieuwe niet eerder gebruikte bufferoplossingen. Raadpleeg bij blijvende afwijking de instrumentatie-afdeling.

6.4.3 Meetsysteem controle

- Controleer voor het dagelijks gebruik de werking van het meetsysteem door een controle-buffer te meten volgens paragraaf 6.4.2. De aanwijzing van MMC-DAS dient binnen 1 minuut stabiel te zijn op 0,05 pH eenheid.
- Meet de temperatuur van de controle-buffer en bepaal de theoretische waarde van de buffer (zie



Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

- bijlage 1 en/of temperatuurtablel op het etiket van de bufferfles).
- Vergelijk de MMC-DAS meetwaarde met de theoretische pH-waarde van de buffer bij die temperatuur. Het verschil moet kleiner zijn dan 0,1 pH eenheid.
 - Noteer de waarden in het apparaatlogboek/controlekaart.

Opmerking:

Herhaal de meting van de controle-bufferoplossing als deze meer afwijkt dan 0.1 pH-eenheid. Kalibreer opnieuw bij herhaling van de gevonden afwijking en/of controleer de juistheid van de verschillende bufferoplossingen b.v. door vergelijking met nieuwe niet eerder gebruikte bufferoplossingen. Laat bij afwijkingen controle uitvoeren door de instrumentatie-afdeling.

6.4.4 Onderhoud pH-sensor

Bewaren sensor

- Voorkom uitdrogen van de sensor. Bewaar de sensor tussen metingen door, in water of in kaliumchloride, KCl, 3 mol/l. De sensor dient in alle andere (opslag) situaties in kaliumchloride, KCl, 3 mol/l te worden weggezet.

Onderhoud van de pH-sensor

- Reinig de pH-sensor tenminste elk half jaar of znodig frequenter, met verdund zoutzuur (verwijdering kalkaanslag) of verdunde loog.
- Maak verontreinigde diafragma's van de elektrode schoon met een Pepsin/HCl oplossing. Zie verder ook de apparaat gebruiksaanwijzing voor de sensor.

Vervangen

De pH-sensor heeft een beperkte levensduur. Na verloop van tijd verandert de structuur van het meetgedeelte van de glaselektrode. Als gevolg hiervan verschuift de asymmetriepotentiaal, neemt de meettijd toe, verhoogt de membraanweerstand en verandert de steilheid. Vervang de pH-sensor als de niet meer voldaan wordt aan de gestelde marge bij de kalibratielijne of als de MMC-DAS uitlezing bij een goed gebufferde oplossing niet binnen 1 minuut op 0,05 pH eenheid stabiel is.

6.5 Gebruik van de probe voor meting van het zuurstofgehalte

6.5.1 Algemeen

- Zorg ervoor, ter voorkoming van meetfouten, dat bij grote temperatuurverschillen tussen (bewaar-, kalibratie- en meet-) vloeistoffen, de zuurstofsensoren/het elektrolyt voldoende tijd krijgt om de





Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

betreffende temperatuur aan te nemen.

6.5.2 Kalibratie

- Kalibreer het zuurstofmeetsysteem dagelijks voorafgaande aan de meetsessie met zuurstof verzadigd water (paragraaf 4.4.2).
- Plaats de sensor daartoe in een vat met minimaal 5 liter met zuurstof-verzadigd water.
- Leg de gemeten verzadigingswaarde en de daarbij behorende meetwaarde vast in MMC-DAS.
- Het MMC-DAS berekent uit de meetwaarden de actuele kalibratielijijn. Toets of de MMC-DAS kalibratiewaarden voldoen aan de gestelde eisen: de off-set moet nul zijn (parameterlijst F5); bij de verzadigde oplossing mag het verschil tussen de MMC-DAS meetwaarde en de ME-ijkwaarde (PC-uitlezing) niet groter zijn dan 20%. De dag op dag variatie van de MMC-DAS meetwaarden moet daarbij kleiner zijn dan 5% verzadigingswaarde.
- Noteer de MMC-DAS meetwaarde van het verzadigde water in het apparaatlogboek/controlekaart.

Opmerking:

Herhaal bij afwijking de kalibratieprocedure. Raadpleeg bij blijvende afwijking de instrumentatie-afdeling; veelal zal reiniging van de sensor of vervanging van het membraan/elektrolyt noodzakelijk zijn.

6.5.3 Onderhoud zuurstofsensoren

Gebruik en opslag

- Voorkom uitdrogen van de sensor. Bewaar de sensor tussen metingen door, in water of in het kalibratievat. Voor langdurige opslag kan de bewaarkoker gebruikt worden.

Dagelijks onderhoud

- Verwijder na gebruik eventuele aanslag (biofouling) voorzichtig van het membraan met behulp van een tissue.

Periodiek onderhoud

- Reinig de sensor inwendig volgens opgave fabrikant, tenminste elk half jaar of zonodig frequenter. Vervang hierbij tevens het membraan. Zie verder de gebruiksaanwijzing "ME Oxygen sensor".
- Controleer maandelijks het membraan op lekkage. Gebruik hierbij het korstsluit hulpmiddel (zink).



Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

6.6 Gebruik van de probe voor meting van de geleidbaarheid

6.6.1 Algemeen

- Zorg ervoor, ter voorkoming van meetfouten, dat bij grote temperatuurverschillen tussen de geleidbaarheidmeetcel en de (controle- en meet-) vloeistof, de meetcel voldoende tijd krijgt om de betreffende temperatuur aan te nemen.
- Vermijdt de aanwezigheid van luchtbelletjes in de geleidbaarheidmeetcel tijdens de meting.
- Spoel de sensor na gebruik met demineraliseerd water.

6.6.2 Controle sensor

- Controleer dagelijks de nulpuntingsinstelling van het geleidbaarheidmeetstelsel.
- Plaats daartoe de sensor in lucht.

Let op: De elektrode moet hierbij schoon en van binnen en buiten droog zijn!

- Win de meetwaarde in middel van MMC-DAS; de waarde moet kleiner zijn dan 5 mS/m.
- Herhaal bij afwijkingen groter dan 5mS/m, de controle na opnieuw reinigen/droog maken van de elektrode. Raadpleeg bij blijvende afwijking de instrumentatie-afdeling.

Opmerking:

Bij doorvoeren van off-set correctie (parameterlijst F5) dient altijd een controlemeting uitgevoerd te worden (paragraaf 6.6.3). Leg de vastgestelde off-set correcties vast in een logboek.

6.6.3 Meetstelsel controle

- Controleer wekelijks de goede werking van het meetstelsel.
- Meet daartoe de geleidbaarheid en de temperatuur van de kaliumchloride-oplossing (paragraaf 4.4.4). Bepaal het verschil tussen de gemeten geleidbaarheid (aanwijzing MMC-DAS) en de theoretische waarde bij die temperatuur (zie bijlage 2).
- Het verschil moet kleiner zijn dan 2 %. Als het verschil groter is herhaal dan de controle met een nieuwe niet eerder gebruikte controle-oplossing. Raadpleeg bij blijvende afwijking de instrumentatie-afdeling.





Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

- Noteer de gemeten geleidendheid en temperatuur in het logboek/controlekaart.

Opmerking:

Voor nauwkeurige controle-metingen is het noodzakelijk dat zowel meetapparatuur als vloeistoffen in een omgeving geplaatst zijn met een stabiele temperatuur en dat het materiaal is geacclimatiseerd.

6.6.3 Onderhoud geleidendheidsensor

Dagelijks onderhoud

- Reinig de elektrode na gebruik voorzichtig met behulp van een tissue of met het door de fabrikant meegeleverde borsteltje; spoel na met demi water.

Periodiek onderhoud

- Reinig de sensor inwendig volgens opgave fabrikant, wekelijks of indien nodig frequenter.

6.7 Gebruik van de probe voor de meting van de temperatuur

6.7.1 Meetsysteem controle

- Controleer ieder kwartaal de juistheid van de temperatuur aanwijzing van MMC-DAS door gelijktijdig een temperatuurmeting uit te voeren met een gekalibreerd referentie meetinstrument (paragraaf 4.4.3).
- Gebruik hiervoor homogeen water met een temperatuur in de range van het te meten oppervlaktewater.
- Bepaal de afwijking tussen de meetwaarde en de referentie-metwaarde; het verschil moet kleiner zijn dan 0.2°C.
- Noteer beide meetwaarden in het apparaatlogboek/controlekaart.

Opmerking:

Voor nauwkeurige controle-metingen is het noodzakelijk dat zowel meetapparatuur als vloeistoffen in een omgeving geplaatst zijn met een stabiele temperatuur en dat het materiaal is geacclimatiseerd.

6.7.2 Onderhoud temperatuursensor

Dagelijks onderhoud



Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

- Verwijder na gebruik eventuele aanslag (biofouling) voorzichtig met behulp van een tissue; spoel de sensor na met demi water.

Periodiek onderhoud

- Reinig de beschermmantel van de sensor volgens opgave fabrikant, wekelijks of indien nodig frequenter.

6.8 Gebruik van de probe voor de meting van de diepte

6.8.1 Luchtdrukcorrectie

- Corrigeer de ME-ijkwaarde dagelijks met het verschil in luchtdruk tussen de heersende luchtdruk en de referentie luchtdruk.
- Houd de sensor daartoe in lucht en lees de actuele druk in met MMC-DAS.
- Bevestig de meetwaarden in MMC-DAS. Een correctie wordt doorgevoerd wordt in de nulpuntskalibratiewaarde (off-set; de waarde wordt weergegeven in de parameterlijst F5.

6.8.2. Meetsysteem controle

Een aanwijzing voor het goed functioneren van het meetsysteem is te verkrijgen door de MMC-DAS meetwaarde te vergelijken met de aanwijzing van lierdraadtellet of meetband (paragraaf 4.4.5). Noteer de meetwaarden in logboek/controlekaart.

6.8.3 Onderhoud dieptesensor

Verwijder na gebruik eventuele aanslag (biofouling) voorzichtig met behulp van een tissue; spoel de sensor na met demi water.

7. RAPPORTAGE

- Noteer alle meet- en kalibratiewaarden en instrumentcontrole-metingen in het logboek.
- Vermeld alle relevante gegevens met betrekking tot apparaatstoring en onderhoud in het logboek.





Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

8. KWALITEITSBORGING

- Ga na of het apparaat binnen de gestelde termijn gekalibreerd is (b.v. door leverancier).
- Toets bij kalibraties en nulpuntscontroles of de ijklijngegevens voldoen aan de gestelde criteria.
- Toets bij de apparaatcontrole-metingen of de meetwaarden voldoen aan de gestelde eisen.

9. VEILIGHEID EN MILIEU

Niet van toepassing.

10. REFERENTIES

- [1] The Practical Salinity Scale 1978 and the International Equation of State of Seawater 1980; Unesco 1981, Unesco technical papers in marine science 36.

11. BIJLAGEN

Bijlage 1: pH van bufferoplossingen bij een temperatuur van 0 tot 40 °C.

Bijlage 2a: Geleidendheid in mS/m van kaliumchloride-oplossing 0.01 mol/l, in afhankelijkheid van de temperatuur.

2b: Geleidendheid in mS/m van kaliumchloride-oplossing 0.20 mol/l, in afhankelijkheid van de temperatuur.



Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

BIJLAGE 1 pH van bufferoplossingen bij een temperatuur van 0 tot 40 °C

Type buffer →	Buffer Merck en Baker *)				Technisch buffer WTW	
Temperatuur ↓						
0	4,05	7,13	8,15	10,26	7,12	10,65
5	4,04	7,07	8,10	10,17	7,09	10,52
10	4,02	7,05	8,07	10,11	7,06	10,39
15	4,01	7,02	8,04	10,05	7,04	10,26
20	4,00	7,00	8,00	10,00	7,02	10,13
25	3,99	6,98	7,96	9,94	7,00	10,00
30	3,99	6,98	7,94	9,89	6,99	9,87
35	3,99	6,96	7,92	9,84	6,98	9,74
40	3,99	6,95	7,90	9,82	6,97	9,61

*) buffer 4,00; 7,00 en 10,00 volgens DIN 19266
buffer 8,00 boraat-zoutzuurbuffer art. 9460





Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

BIJLAGE 2a Geleidendheid in mS/m van kaliumchloride-oplossing 0.01 mol/l, in afhankelijkheid van de temperatuur.

T in °C	mS/m →									
↓	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
15	114,4	114,6	114,9	115,2	115,4	115,7	116,0	116,2	116,5	116,8
16	117,1	117,3	117,6	117,9	118,1	118,4	118,7	118,9	119,2	119,5
17	119,7	120,0	120,3	120,5	120,8	121,1	121,3	121,6	121,9	122,2
18	122,4	122,7	123,0	123,2	123,5	123,8	124,0	124,3	124,6	124,8
19	125,1	125,4	125,6	125,9	126,2	126,4	126,7	127,0	127,2	127,5
20	127,8	128,1	128,3	128,6	128,9	129,1	129,4	129,7	129,9	130,2
21	130,5	130,7	131,0	131,3	131,5	131,8	132,1	132,3	132,6	132,9
22	133,2	133,4	133,7	134,0	134,2	134,5	134,8	135,0	135,3	135,6
23	135,8	136,1	136,4	136,6	136,9	137,2	137,4	137,7	138,0	138,2
24	138,5	138,8	139,1	139,3	139,6	139,9	140,1	140,4	140,7	140,9
25	141,2	141,5	141,7	142,0	142,3	142,5	142,8	143,1	143,3	143,6
26	143,9	144,2	144,4	144,7	145,0	145,2	145,5	145,8	146,0	146,3
27	146,6	146,8	147,1	147,4	147,6	147,9	148,2	148,4	148,7	149,0
28	149,2	149,5	149,8	150,1	150,3	150,6	150,9	151,1	151,4	151,7
29	151,9	152,2	152,5	152,7	153,0	153,3	153,5	153,8	154,1	154,3
30	154,6	154,9	155,2	155,4	155,7	156,0	156,2	156,5	156,8	157,0

Berekeningswijze:

$$\text{GELEID}_{t^{\circ}\text{C}} = \text{GELEID}_{25^{\circ}\text{C}} * \{1 + 0.019(t-25)\}$$

waarin

$$\text{GELEID}_{25^{\circ}\text{C}} = 141.2 \text{ mS/m}$$



Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

**BIJLAGE 2b Geleidendheid in mS/m van kaliumchloride-oplossing 0.20 mol/l,
in afhankelijkheid van de temperatuur.**

T in °C	mS/m →									
↓	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
15	2006	2010	2015	2019	2024	2029	2033	2038	2042	2047
16	2052	2056	2061	2066	2070	2075	2080	2084	2089	2093
17	2098	2103	2107	2112	2117	2121	2126	2131	2136	2140
18	2145	2150	2154	2159	2164	2168	2173	2178	2182	2187
19	2192	2197	2201	2206	2211	2216	2220	2225	2230	2234
20	2239	2244	2249	2253	2258	2263	2268	2273	2277	2282
21	2287	2292	2296	2301	2306	2311	2316	2320	2325	2330
22	2335	2340	2344	2349	2354	2359	2364	2368	2373	2378
23	2383	2388	2393	2397	2402	2407	2412	2417	2422	2426
24	2431	2436	2441	2446	2451	2456	2460	2465	2470	2475
25	2480	2485	2490	2495	2500	2504	2509	2514	2519	2524
26	2529	2534	2539	2544	2549	2553	2558	2563	2568	2573
27	2578	2583	2588	2593	2598	2603	2608	2613	2618	2623
28	2627	2632	2637	2642	2647	2652	2657	2662	2667	2672
29	2677	2682	2687	2692	2697	2702	2707	2712	2717	2722
30	2727	2732	2737	2742	2747	2752	2757	2762	2767	2772

Berekeningswijze ref.[1]

$$\text{GELEID}_t = \text{GELEID}_{25} * \frac{r_t}{r_{25}}$$

waarin: $\text{GELEID}_{25} = 2480 \text{ mS/m}$
 $r_{25} = 1,2365374$
 $r_t = 0,6766097 + 2,00564 * 10^{-2}t + 1,104259 * 10^{-4}t - 6,9698 * 10^{-7}t + 1,0031 * 10^{-9}t$
 $t = \text{gemeten temperatuur in } ^\circ\text{C}.$





Rijkswaterstaat Voorschrift

nr: 723.00.E006

Deze pagina is blanco.

Strathmore
WRITING 25% COTTON
RECYCLED

RIKZ • RIZA • MD • Meetdiensten: Noord-Nederland • Noord-Holland • Zuid-Holland • Zeeland • IJsselmeergebied • Oost-Nederland • Limburg • Noordzee

