

Elektrische geleidbaarheid van water ontstaat als er genoeg elektronen in het water aanwezig zijn om een elektrische stroom te laten lopen. In puur gedestilleerd water zijn erg weinig vrij elektronen aanwezig. Puur water heeft daarom een slechte geleiding en een hoge elektrische weerstand.

Lossen we stoffen op in water, dan zullen deze zich splitsen in positief geladen deeltjes en negatief geladen deeltjes. Er is nu sprake van een elektronen stroom in het water. Hoe meer geladen deeltjes in het water, hoe hoger de geleiding.

Geleidbaarheid wordt aangegeven voor 25 °C in de eenheid: Siemens.

Geleiding wordt voor een deel ook bepaald door de temperatuur van het water. Meetwaarden, verkregen bij dezelfde temperatuur kunnen met elkaar worden vergeleken. Waarden, verkregen bij een verschillende temperatuur moeten gecorrigeerd worden naar een temperatuur van 25 °C

In zoetwater is de geleidbaarheid naar verhouding laag en wordt de eenheid microSiemens ( $\mu\text{S}$ ) gebruikt. In zeewater is de geleidbaarheid veel hoger en wordt de waarde uitgedrukt in milliSiemens (mS)

TDS = concentratie van alle opgeloste stoffen ('total dissolved solids') in ppm.

TDS wordt gebruikt voor waarden van 50 tot 1000 ppm.

ppm = 'parts per million', bijvoorbeeld milligram stof per kilogram oplossing. Alleen als de dichtheid van de oplossing gelijk is aan 1, mag worden gesteld dat ppm = mg/liter. Deel een concentratie in mg/l door de dichtheid in g/ml  $\Rightarrow$  ppm.

TDS kan worden bepaald door een gemeten hoeveelheid water te verdampen en de rest te wegen. Daarbij kunnen systematische fouten worden gemaakt, doordat bijvoorbeeld  $\text{H}_2\text{CO}_3$  verloren gaat en doordat niet opgeloste organische stoffen en silicaten onterecht worden meegewogen. De TDS kan eventueel worden bepaald met een geleidbaarheidsmeter en onderstaande tabel.

geleidbaarheid $\mu\text{S/cm}$	TDS (mg/l als $\text{CaCO}_3$ )	geleidbaarheid $\mu\text{S/cm}$	TDS (mg/l als $\text{CaCO}_3$ )
1,0	0,42	148,5	59,5
10,6	4,2	169,6	68,0
21,2	8,5	190,8	76,5
42,4	17,0	212,0	85,0
63,7	25,5	410	170
84,8	34,0	610	255
106,0	42,5	812	340
127,3	51,0	1008	425

De waarden in de tabel zijn niet algemeen geldend. Andere bronnen menen dat de TDS kan worden berekend door de geleidbaarheid in  $\mu\text{S/cm}$  te vermenigvuldigen met een vast getal. Een veel gebruikte waarde hiervoor is 0,67.

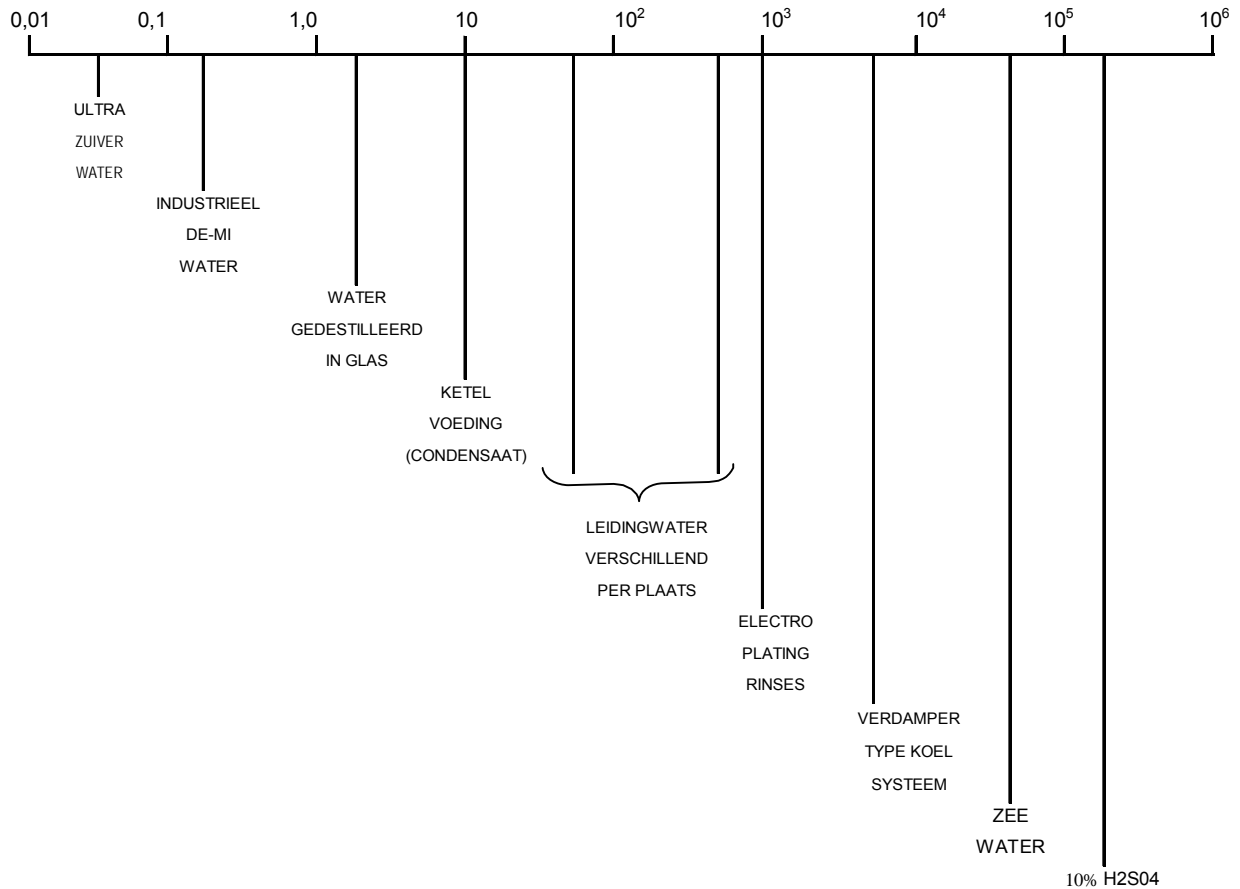
#### Enkele waarden voor de geleidbaarheid van water:

Gedestilleerd water	: 1 $\mu\text{S/cm}$
Omgekeerd-osmose water	: 20 – 60 $\mu\text{S/cm}$
Regenwater- industrie	: 60 $\mu\text{S/cm}$
Regenwater – landelijk	: 30 $\mu\text{S/cm}$
Zeewater	: 54 $\text{mS/cm}$ = 54000 $\mu\text{S/cm}$
Drinkwater	: 300 tot 700 $\mu\text{S/cm}$

#### Conductiviteit: omrekenfactoren

$$\begin{aligned} \text{MHOs/cm} &= \text{SIEMEN/cm} = 10^6 \sim \mu\text{hos/cm} = 10^6 \mu\text{Siemens/cm} \\ \mu\text{Siemens/cm} &= \mu\text{mos/cm} \\ \mu\text{Siemens/meter} &= \mu\text{mos/cm} \times 100 \quad \mu\text{mos/cm} = \frac{\mu\text{Siemens/meter}}{100} \\ \text{milli siemens/meter} \times 10 &= \mu\text{mos/cm} \quad \frac{\mu\text{mos/cm}}{10} = \text{milli siemens/meter} \end{aligned}$$

## OVERZICHT GELEIDBAARHEID VAN WATER BIJ 25°C



### Onderhoud, reinigen van de elektrode

Zet de elektrode altijd in schoon leidingwater na elke meting. Hierdoor behoudt de sensor zijn nauwkeurigheid en voorkomt men dat er een laagje vuil kan afzetten. Vervuiling van de sensor zal de nauwkeurigheid nadelig beïnvloeden.

De meetcel kan ook droog worden bewaard. Na een droge opslag duurt het iets langer totdat de sonde gereed is voor gebruik (eerst bevochtigen).

Bij het wisselen van vloeistof naar een vloeistof met sterk afwijkend geleidingsvermogen moet de meetcel eerst goed worden afgespoeld en worden droog geslagen.

Let op! De meetcel nooit in contact brengen met waterafstotende stoffen zoals olie of siliconen.

Als men een onverwacht hoge of lage geleidbaarheidswaarden meet, kan dit het gevolg zijn van vervuiling van de elektrode met niet-geleidende, resp. geleidende stoffen. Indien vervuild, dompel het sensor gedeelte in een milde schoonmaak oplossing en schudt deze gedurende 2 tot 3 minuten om het vuil te verwijderen. Indien nodig, dompel het sensor gedeelte in een alcohol bad om olie aanslag te verwijderen. Na het schoonmaken, de sensor grondig afspoelen met gedistilleerd water en opnieuw ca. 5 min. laten rusten in water. Toestel opnieuw kalibreren na elke reiniging.

Bij metingen in oplossingen met laag geleidingsvermogen dient men te zorgen voor voldoende stroming langs de elektrode.

In het bijzonder bij meting van lage geleidbaarheidswaarden, de elektrode spoelen met gedeïoniseerd water en afdrogen met een papieren handdoek alvorens de elektrode in de te meten oplossing te dompelen.

De meetprocedure wordt wezenlijk versneld, als met het begin van de meting de elektrode meerdere keren wordt ondergedompeld en weer teruggetrokken.

Tijdens de meting, in het bijzonder bij lage geleidbaarheidswaarden, dient men te zorgen voor voldoende stroming langs de elektrode, mogelijk even roeren met de elektrode.

Bij toestellen met een zelfinstellende temperatuurcompensatie voldoende tijd in acht nemen, tot de elektrode de temperatuur van de oplossing heeft aangenomen.

## Globaal overzicht van het meetbereik voor geleidbaarheid: ppm TDS, $\mu\text{S/cm}$ , mS/cm, EC, zoutgehalte, ppt

Als we van een watermonster de TDS en de geleiding bepalen is komt daar het volgende verband uit:

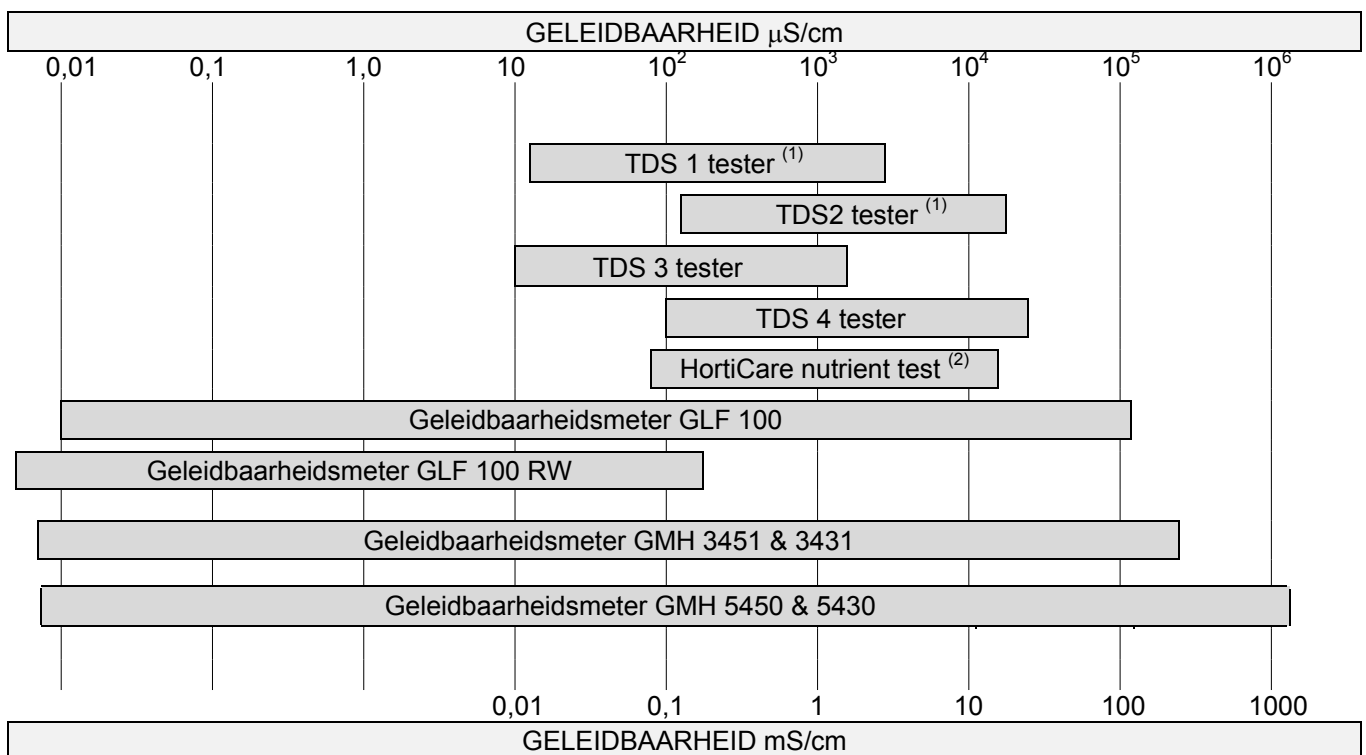
**$\pm 500$  ppm staat gelijk aan  $1000 \mu\text{S/cm}$  oftewel **1 EC****

Dit is gemeten met een algemene TDS meter. In de tuinbouw wordt vaak gebruik gemaakt van een meter, welke vooral de N, P en K concentraties meet. Is dit het geval, dan geldt het volgende verband:

**$\pm 700$  ppm staat gelijk aan  $1000 \mu\text{S/cm}$  oftewel **1 EC****

Er zijn meerdere manieren om de EC te bepalen, er kan gebruik worden gemaakt van een ion-specifiek geleidingscoëfficiënt. Deze is in tabellen boeken te vinden, hiervoor moet wel de exacte watersamenstelling bekend zijn.

### Type toestel & bereik



<sup>(1)</sup>: benadering voor water met ca.:  $500 \text{ ppm} = 1000 \mu\text{S/cm} = 1 \text{ EC}$

<sup>(2)</sup>: benadering voor de tuinbouw met ca.:  $4700 \text{ ppm} = 6700 \mu\text{S/cm} = 6,7 \text{ EC}$

#### artikelen voor kalibratie en onderhoud:

- 24816-055 1382 ppm controlevoeistof (TDS1)
- 24816-057 6440 ppm controlevoeistof (TDS2)
- 24816-054 1413  $\mu\text{S}$  controlevoeistof (TDS3)
- 24816-056 12.880  $\mu\text{S}$  controlevoeistof (TDS4)
- GKL 100 controlevoeistof geleidbaarheid, 100 ml flacon, 1413  $\mu\text{S/cm}$
- GKL 101 controlevoeistof geleidbaarheid, 250 ml flacon, 84  $\mu\text{S/cm}$
- GKL 102 controlevoeistof geleidbaarheid, 100 ml flacon, 50  $\mu\text{S/cm}$