

**Praktijkopdracht**



**EC meter**

Geschreven door:

R. Soesman De Groene Welle

Inhoudsopgave

[Inleiding 3](#_Toc408254682)

[1.0 Inleiding van de bemestingsleer 4](#_Toc408254683)

[1.1 Scheikunde van de bemestingsleer 4](#_Toc408254684)

[1.2 Groeifactoren 5](#_Toc408254685)

[1.3 De zwakste schakel 5](#_Toc408254686)

[1.4 De afnemende meeropbrengst 5](#_Toc408254687)

[1.5 Elementen 5](#_Toc408254688)

[1.6 Indeling van meststoffen 6](#_Toc408254689)

[1.7 Vragen en opdrachten 6](#_Toc408254690)

[2.0 Hoe werkt een EC meter 7](#_Toc408254691)

[3.0 EC meter ijken 7](#_Toc408254692)

[4.0 Water meten met een EC meter 7](#_Toc408254693)

[4.1 EC meten leidingwater. 7](#_Toc408254694)

[4.2 EC meten met verschillend water 8](#_Toc408254695)

[4.3 EC meten in steenwolmat 8](#_Toc408254696)

[Bijlage 1 Hoe werkt een EC meter 9](#_Toc408254697)

# Inleiding

Voor jullie ligt de praktijkopdracht EC. Het is de bedoeling dat jullie dit boekje doorwerken.

Jullie kunnen beginnen met hoofdstuk 1 nadat jullie de film bij bronnen hebben bekeken. [Meer informatie kun je ook bij bronnen vinden.](https://www.youtube.com/watch?v=wuWR60HNWyU)

De theorie in dit boekje kan natuurlijk terugkomen in de toets.

Veel plezier en succes bij het maken van de opdrachten!

# 1.0 Inleiding van de bemestingsleer

## 1.1 Scheikunde van de bemestingsleer

Planten bestaan voor 70-96 % uit water. De rest bestaat dus uit droge stof. De droge stof blijkt te bestaan uit:

* Een brandbaar gedeelte, dat organische stof wordt genoemd;
* Een niet brandbaar gedeelte, de organische stoffen, ook wel mineralen of as-bestanddelen genoemd.

Bemesten is: die voedingselementen op het land terugbrengen die met de geoogste planten afgevoerd werden en die voor een goede plantengroei onmisbaar zijn.

Door scheikundige ontleding en door proeven met planten op watercultures heeft men het volgende ontdekt:

* In de anorganische stof van de plant komen de elementen stikstof (N), fosfaat (P), kali (K), kalk (Ca), magnesium (Mg) en zwavel (S) in vrij grote hoeveelheden voor, deze rekenen we tot de hoofd- of macro-elementen.
* Naast de genoemde elementen komen in geringe hoeveelheden de elementen ijzer (Fe), koper (Cu), zink (Zn), mangaan (Mn) en borium (B) voor. Deze elementen behoren tot de groep van spoor- of micro-elementen.

Al deze elementen samen worden plantenvoedsel genoemd. Een voldoende hoeveelheid van dit plantenvoedsel is naast licht, lucht, water en warmte onmisbaar voor een goede plantengroei. Als dierlijke mest of plantenresten op een stuk land worden gebracht zit daarin het plantenvoedsel verpakt dat door planten elders is opgenomen. Na ontleding van dit organisch materiaal komen de voedingselementen weer vrij en zijn daarmee beschikbaar voor de planten die op dat stuk land gaan groeien. Er wordt echter niet precies teruggegeven wat van dit stuk land met de vorige oogst werd onttrokken. Ook mens en dier hebben namelijk voor hun groei en eventuele productie (meld) deze elementen nodig en verder treden er altijd verliezen op. Denk maar aan ons rioleringssysteem, aan verliezen door uitspoeling bij zware regens of aan vervluchtiging van gasvormige verbindingen. Om de balans van afvoer en aanvoer in evenwicht te houden is aanvulling nodig en daarom zijn kunstmeststoffen onmisbaar. Deze meststoffen kunnen niet alleen de verliezen aanvullen, maar ook gronden die arm zijn aan planten voedende stoffen rijker maken. Dankzij kunstmest kunnen de van nature arme zandgronden in ons land nu hetzelfde produceren als de rijkere kleigronden.

Door het aanleggen van proefvelden is men heel wat omtrent de werking van de meststoffen aan de weet gekomen. Het element zwavel bijvoorbeeld is zeer belangrijk voor plantengroei, maar vrijwel nooit hoeven we ons zorgen te maken over de aanvoer van dit element, want bijna altijd is het voldoende beschikbaar. Van een aantal andere elementen moeten vrij grote hoeveelheden aangevoerd worden voor een optimale plantengroei. Daarom stelt men dat er vijf hoofdelementen zijn in de bemesting, te weten N, P, K, Mg en Ca.

Planten kunnen alleen opgeloste voedingszouten met hun wortelgestel uit de grond opnemen. We moeten dus zorgen dat de plant een groot en gezond wortelgestel ontwikkelt en dat de grond voldoende vochtig blijft om de voedingszouten op te lossen.

Plantengroei wordt echter niet alleen bepaald door het aanwezige plantenvoedsel. Zojuist werd al gesteld dat de plant een goed wortelgestel moet ontwikkelen. Dit is alleen mogelijk als de grond voldoende zuurstof en water bevat, maar ook voldoende doorwortelbaar is. In het bodemprofiel mogen geen storende vaste lagen voorkomen.

## 1.2 Groeifactoren

Er zijn dus een aantal factoren die de groei van de plant bepalen. Dergelijke factoren noemt men groeifactoren. De belangrijkste zijn licht, warmte, voedsel, zuurstof, water en zuurgraad. Als een van deze groeifactoren niet in orde is, neemt de groei af. De groei wordt namelijk bepaald door de factor die in het minimum verkeert.

## 1.3 De zwakste schakel

Of: de groei is afhankelijk van die groeifactoren, bijvoorbeeld warmte of licht, die minimaal aanwezig is.

Of: de groei is afhankelijk van de zwakste schakel in het groeiproces.

Zoals op de tekening hiernaast is te zien kan het vat slechts gevuld worden tot de rand van de kortste duig (plankje).

## 1.4 De afnemende meeropbrengst

Het bemesten, bijvoorbeeld met kunstmeststoffen, heeft een afnemend resultaat. Zo heeft men bij proeven met aardappelen het volgende gevonden: zonder bemesting, dus alleen natuurlijke vruchtbaarheid opbrengst: 12000 kg per hectare.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Met bemesting** | **Opbrengst** | **Meeropbrengst** |
| 100 kg zuivere meststof | 18 000 | 6 000 |
| 200 kg zuivere meststof | 23 000 | 5 000 |
| 300 kg zuivere meststof | 27 000 | 4 000 |
| 400 kg zuivere meststof | 29 000 | 2 000 |
| 500 kg zuivere meststof | 30 000 | 1 000 |
| 600 kg zuivere meststof | 30 000 | - |
| 700 kg zuivere meststof | 29 000 | * 1000 |

Wij moeten hieruit voor de praktijk de volgende conclusies trekken:

a. Het is noodzakelijk uit te zoeken, bijvoorbeeld door grondonderzoek, welke groeifactor in het minimum is en die als eerste aanvullen.

b. Het is nuttiger meststoffen te verdelen over een groter oppervlak dan een zware bemesting toe te passen op een klein oppervlak. Dit geldt vooral in ontwikkelingslanden waar meststoffen duur en schaars zijn.

c. We moeten niet bemesten tot de laatste kg extra opbrengst, maar eerder stoppen afhankelijk van de te verwachten financiële resultaten.

## 1.5 Elementen

Planten hebben allemaal een eigen behoefte aan bepaalde elementen. Bovendien hebben zij in hun jeugd, het groeiseizoen (het voorjaar), andere behoeften aan bepaalde elementen dan tegen het afrijpen (in nazomer en herfst).

We mogen stellen dat in de groeiperiode (de vegetatieve periode) de nadruk valt op stikstof en dat bij het bloeien en afrijpen van het gewas (de generatieve periode) de nadruk meer valt op fosfaat en kali.

Sommige planten hebben een bijzondere behoefte aan bepaalde elementen. Bol- en knolgewassen vragen meer kali, terwijl bij bladgewassen (onder andere gras) de nadruk valt op stikstof. Met deze gegevens zullen we in de toekomst rekening moeten houden.

## 1.6 Indeling van meststoffen

We spreken van organische- en anorganische meststoffen. De laatste groep noemt men meestal kunstmest. Het doel van beide groepen meststoffen is verschillend.

Bij de kunstmeststoffen gaat het alleen om voedsel geven, terwijl de organische meststoffen onder andere gebruikt worden om de structuur, de waterhuishouding en het bodemleven te verbeteren.

Dat sommige organische meststoffen ook wel plantenvoedsel bevatten is meestal een ondergeschikt punt. Wel dient met eventueel aanwezig voedsel rekening gehouden te worden.

De kunstmeststoffen verdeelt men al naar de samenstelling in enkelvoudige en samengestelde organische meststoffen. Een enkelvoudige meststof bevat 1 voedingsstof. In samengestelde meststoffen komen twee, meestal drie voedingselementen in grotere percentages voor.

In kunstmest zijn de voedingselementen in minerale vorm aanwezig. Het zijn dezelfde verbindingen die ook uit dierlijke mest, na vertering, beschikbaar komen. Kunstmest heeft dus het voordeel dat het plantenvoedsel in direct voor de plant beschikbare vorm wordt verstrekt. Bovendien is het gemakkelijk in de juiste hoeveelheid en op de juiste tijd te doseren.



Er is gesteld dat wij bij de bemestingsleer 5 hoofdelementen zullen onderscheiden, te weten; N,P,K,Ca en Mg. Al deze elementen hebben een functie. Als er te weinig of teveel van een element aanwezig is, vertoont de plant afwijkingen.

## 1.7 Vragen en opdrachten

Maak de volgende opdrachten.

1. Vul aan:

a) Planten bestaan voor …….. - ……. % uit water.

b) Een voorbeeld van een gewas dat veel water bevat is…….

c) Kenmerken van gewassen die minder water bevatten zijn ………….

2a. Welke hoofdelementen komen in de asbestanddelen voor? Noem er 6.

Waarvan we …….. bijna nooit als meststof toedienen.

b) Wat is de verhouding tussen de hoofd- en spoorelementen?

c) Welke spoorelementen komen in de asbestanddelen voor? Noem er 6.

3. Welke groeifactoren spelen naast de bemesting ook een grote rol. Noem er 6.

4. Teken een grafiek naar aanleiding van de tabel op bladzijde5.

5. Geef een indeling van de meststoffen.

Neem bij de volgende vragen steeds de hoofdelementen in behandeling:

6. Welke functie heeft het element.

7. Wat zie je bij een tekort van dat element?

8. Wat zijn de gevolgen van een overmaat?

9. Bevat de bodem dat element van nature?

10. In welke vorm kunnen we het element aan de plant aanbieden?

11. Kunstmeststoffen die het element kunnen leveren.

# 2.0 Hoe werkt een EC meter

Lees de informatie onder deze link: [Link naar: Toedienen meststoffen, praktijk, EC meter](http://provisioning.ontwikkelcentrum.nl/objects/OC-37026-4-5df/OC-37026-4-5df.html) en bekijk de films achter deze link. [Link naar; Toedienen meststoffen, film, EC meter](http://maken.wikiwijs.nl/index.php?id=15&arrangement=39497#page-1039108). Werk je niet op de computer maar vanuit het praktijkboekje. Kijk dan in bijlage 1.

Beantwoord hierbij de volgende vragen:

1. Wat betekent EC.

2. Hoe werkt de EC meter.

3. Als een plant een te lage EC heeft dan …………

4. Als een plant een te hoge EC heeft dan …………

5. Hoe kan het komen dat een plant een te hoge EC heeft?

6. Noem 3 verschillende manieren om de EC te verlagen.

7. Hoe kan het komen dat een plant een te lage EC heeft?

8. Noem 2 verschillende manieren om de EC te verhogen.

9. Waarom moet je de EC meter ijken?

10. Hoe ijk je de EC meter.

11. Wat is een goede EC voor planten?

# 3.0 EC meter ijken

**Doel:** Het kalibreren (ijken) van een meter om ervoor te zorgen dat wanneer U de

meter gebruikt hij de juiste waarden weergeeft.

**Wanneer:** Als U de meter voor het eerst gebruikt en na iedere schoonmaakbeurt.

**Waarom:** Een EC meter dient gekalibreerd (geijkt) te worden zodat wanneer men een

meting verricht deze ook juist wordt gedaan. Er wordt in principe verteld aan

de meter hoe hij moet reageren op een vloeistof.

**Hoe:** U plaatst de elektrode in de EC vloeistof en wacht tot de meting stabiel is.

De meter geeft nu een waarde van 1,41 aan, wanneer dit niet het geval is

stelt U de meter bij tot dit wel is. Hoe U het instrument bij moet stellen is

afhankelijk van de meter, raadpleeg hiervoor de handleiding van de

betreffende meter. Er zijn namelijk meters waarbij U het handmatig moet

bijstellen en er zijn meters die zich na een bepaalde toetscombinatie van de

meter automatisch laten bijstellen.

**Tip:** Zorg altijd dat er rondom de 2 ijzeren staafjes of rondom de 2 grafieten

punten zich geen luchtbellen bevinden, dit beïnvloedt namelijk de geleiding.

Schud daarom een aantal keer met de elektrode zodat de luchtbellen

verdwijnen.

**Algemene Info EC:** EC staat voor Electric Conductivity, vertaald betekent het elektrische

Geleidbaarheid. EC ontstaat door de geleiding te meten tussen 2 punten.

Over het algemeen worden daarvoor metalen staafjes gebruikt. In de nieuwe

generatie EC-meters wordt gebruik gemaakt van 2 grafieten punten in plaats

van ijzeren staafjes, deze zorgen voor een nog betere geleiding en snellere

reactie van de meter.

EC is ook afhankelijk van de temperatuur van de vloeistof waarin gemeten

wordt, daarom zijn al de elektrodes van Hanna Instruments temperatuur

gecompenseerd, dit houdt in dat tijdens de meting ook de temperatuur

geregistreerd wordt zodat de uiteindelijke meting, indien nodig, gecorrigeerd

kan worden.

# 4.0 Water meten met een EC meter

In deze opdracht ga drie verschillende EC metingen uitvoeren. Veel plezier bij het maken van de opdrachten.

## 4.1 EC meten leidingwater.

Meet de EC van het leidingwater. Vul dit in tabel 1 in op dit werkblad.

Meet nu 1 schepje meststof af. Doe dit in de pot met water en los het zout al roerend goed op. Meet nauwkeurig de EC van het water. Zet de gegevens in de tabel.

Herhaal deze stap nog twee maal.

Wat verwacht je wat er met de EC gebeurt tijdens deze proef?

Tabel 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EC schoon water | EC water met 1 schep meststof | EC water met 2 schepjes meststof | EC water met 3 schepjes meststof |
|  |  |  |  |

Is de verhoging van de EC steeds hetzelfde?

## 4.2 EC meten met verschillend water

Je gaat het water testen met de EC meter. De 4 flesjes hebben allemaal een verschillende EC. Meet deze zo exact mogelijk.

**Instructie**

Bepaal de EC van het water. Dit doe je door je EC meter in de vloeistof te houden. Noteer de EC zo goed mogelijk.

**Bevindingen:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Flesje** | **EC** | **Soort vloeistof** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |

De vloeistoffen die je hebt getest zijn de volgende: Leidingwater, drainwater, water met EC van 4,01 en water uit de visbak in de Gerbera kas. **Vul deze in op de juiste plek in de tabel.**

*Vraag je docent naar het nakijkblad. Controleer je eigen antwoorden.*

*Hoeveel antwoorden had je goed?*

## 

## 4.3 EC meten in steenwolmat

Je gaat nu 2 metingen uitvoeren. Vraag hierbij hulp aan je begeleider waar je kunt meten.

**Meting 1**

Je gaat de EC meten van het gietwater wat de planten krijgen.

**De EC is:** ……….

**Meting 2**

Je gaat nu de EC meten van het water in de mat. Dit haal je er uit met een injectiespuit. Vraag je begeleider waar je dit kunt doen.

**De EC is:** ……….

**Conclusie:**

Verschilt de EC tussen de beide metingen. Zo ja hoe komt dat?

# 

# Bijlage 1 Hoe werkt een EC meter