

Metten van het zuurstofgehalte in kookbaden.

Zuurstof komt niet alleen in de lucht voor maar eveneens in water. Het zuurstofgehalte in water maakt het voor organismen mogelijk om hierin te overleven, zuurstof heeft vaak een grote invloed op de levende organismen. Wanneer er te weinig zuurstof in het water aanwezig is zal het meeste leven uit het water verdwijnen, te veel zuurstof is echter ook niet goed aangezien er (schadelijke) organismen zijn die juist een hoog zuurstofgehalte nodig hebben om te kunnen overleven en deze andere organismen kunnen verdringen.

Onderzoek

Omdat er verhalen de ronde gaan dat het zuurstofgehalte in de kookbaden een effect zou hebben op de ontwikkeling van aaltjes in bollen hebben *Machinefabriek Akerboom, Innoventis, Van Gent & Van der Meer* en *Eutech Instruments* besloten om hier gezamenlijk een onderzoek naar te laten uitvoeren. Het onderzoek bestond uit een laboratorium gedeelte, uitgevoerd door HLB, waarbij de aaltje (*Pratylenchus*) werden geteld en een broeiproef, uitgevoerd door Innoventis. Beide werden uitgevoerd op **lelie bollen**.

HLB heeft de aaltjes geteld die na het kookproces in de lelie bollen zaten, de bollen werden gekookt in water met verschillende zuurstofgehaltenes, met en zonder gebruik te maken van formaline.

De conclusie van HLB:

- koken onder vrijwel zuurstofloze omstandigheden in een bad zonder formaline geeft de beste doding, echter het aantal aaltjes in deze situatie was veel hoger dan wanneer men met formaline kookte.
- Bij het koken met formaline was er geen significant effect te zien in de doding van de aaltjes.

Het zuurstofgehalte heeft dus geen of weinig effect op de aaltjes.

Innoventis heeft eveneens de lelie bollen gekookt met verschillende zuurstofwaarden en zij hebben vervolgens een broeiproef uitgevoerd. In de testvelden waren zeer grote verschillen te zien in de ontwikkeling van de lelie. Bij te lage of te hoge zuurstof waarden werd de groei negatief beïnvloed. Meer informatie over dit onderzoek is verkrijgbaar bij Innoventis.

De conclusie van Innoventis:

- Het zuurstofgehalte heeft een aanzienlijke invloed op de ontwikkeling van de lelie.

Door het zuurstofgehalte tijdens het kookproces tussen bepaalde waardes te houden kan de opbrengst per m² worden verhoogd. Het is dus van belang om de zuurstof te controleren / regelen om het zodoende binnen de bepaalde grenzen te houden.

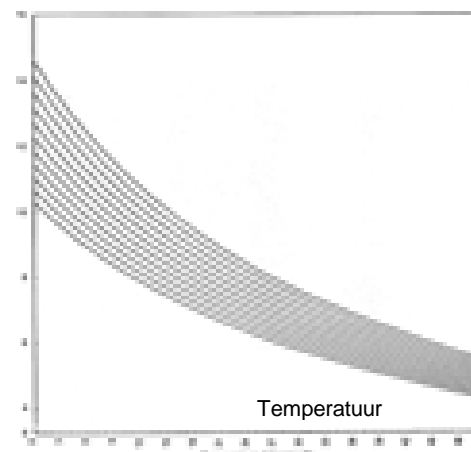
Welke factoren zijn er o.a. van invloed op het O₂ gehalte in water?

1. Temperatuur van het water
2. Zuurstof opnemend vermogen van water. Naar mate het water vaker wordt gerecycled zal het water zuurstof armer worden, dit komt doordat bij het koken de bollen steeds een gedeelte van de aanwezige zuurstof opnemen.
3. Aantal organismen in het water, en hoeveel zuurstof deze opnemen.

Temperatuur en zuurstof

Wanneer de temperatuur toeneemt neemt het zuurstofgehalte af en andersom.

Hiernaast vindt u een grafiek met daarin de relatie tussen het O₂ gehalte en de temperatuur. Hierin wordt aangegeven met hoeveel het zuurstofgehalte afneemt wanneer men van 0 naar 50 °C gaat.



Hoe kan men het zuurstofgehalte beïnvloeden?

Om een zo goed mogelijk resultaat te krijgen tijdens het koken speelt een stabiel zuurstof niveau een belangrijke rol. Immers, wanneer er te weinig of te veel zuurstof in het water zit zal dit de opbrengst negatief beïnvloeden.

Men kan meer zuurstof toevoegen d.m.v. een zuurstofpomp, het verlagen van het zuurstof gehalte kan men bewerkstelligen door stikstofgas aan het water toe te voegen.

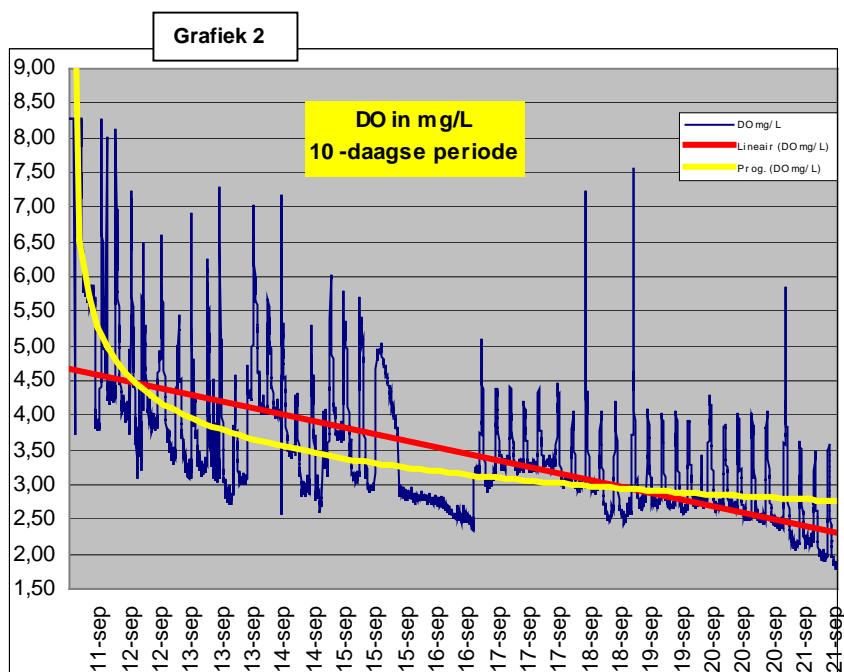
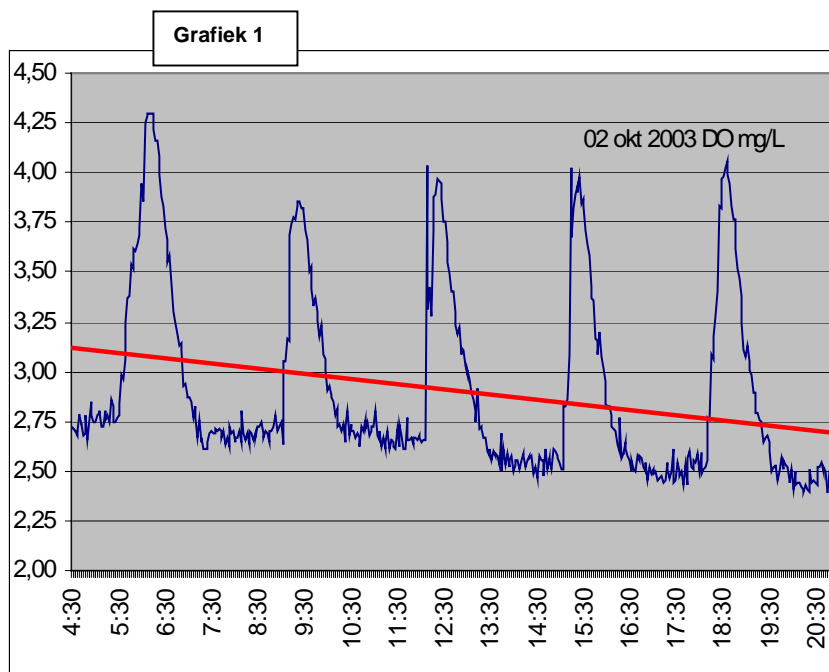
Over het algemeen zal men alleen maar het zuurstofniveau hoeven te verhogen. Tijdens praktijk proeven met het online meten in kookbaden van het zuurstofgehalte hebben wij waardes gemeten tussen 0,55 mg/L en 8,31 mg/L. De gemiddelde waarde over 21 dagen was 4,67 mg/L.

De hoogste waardes kwamen voornamelijk voor wanneer men de kisten met bollen in de kookbaden liet zakken, na korte tijd gingen het zuurstofniveau vanzelf omlaag. De oorzaken van deze daling zijn de verhoogde temperatuur en het feit dat de lelie bollen zuurstof uit het water onttrokken.

Na ieder kookproces wordt het zuurstofniveau in het bad lager. Om dit te voorkomen kan men het water verversen wat natuurlijk extra tijd kost en kosten veroorzaakt, een eenvoudigere en goedkopere manier is het toevoegen van zuurstof m.b.v. een luchtpomp.

De hiernaast afgebeelde grafiek geeft het verloop aan van het zuurstofgehalte tijdens een reeks van kookprocessen gedurende één dag. Er is een duidelijke neerwaartse trend te zien van het zuurstofgehalte, deze wordt ook aangegeven met de rode lijn. De waarden liggen voornamelijk onder de 3,00 mg/L

Als we vervolgens kijken naar grafiek 2 dan zien we eigenlijk hetzelfde beeld als in grafiek 1. Grafiek 2 geeft het zuurstofgehalte weer gedurende een periode van 10 dagen. Er zijn zeer hoge pieken en het zuurstof gehalte neemt wederom sterk af, dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de vervuiling van het water. Als de rode lijn van de trend zou worden doorgetrokken zal men binnen een paar weken op NUL mg/L uitkomen, met alle gevolgen van dien.



Hoe kan men zuurstof meten?

Zuurstof kan het eenvoudigst worden gemeten met een elektronische meter, dit kan zowel met een handheld als met een online / continu meter. Voorbeelden van deze meters zijn de DO300 en DO6 handheld meter, en de AlphaDO1000 en AlphaDO200 online (continu) meters.



DO 6
Handheld meter



DO300
Handheld meter



AlphaDO1000
Online / continu
meter



AlphaDO2000
Online / continu
meter

De metingen met een handheld meter zijn vrij eenvoudig uit te voeren, u hoeft alleen maar de electrode in het water te houden en de meter geeft direct aan hoeveel % of mg/L zuurstof er in het water zit.

Opgelost zuurstof in water (Dissolved Oxygen) kan worden uitgedrukt: **mg / L** (milligram per liter) of in %, het is aan de gebruiker om te bepalen waarmee hij / zij het liefst werkt.

De zuurstofmeter, zowel de continu meter als de handheld meter, dient te beschikken over automatische temperatuur compensatie, de temperatuur heeft namelijk een zeer grote invloed op het zuurstofgehalte.

Hoe werken de DO 1000 en DO 2000 (continu meting)?

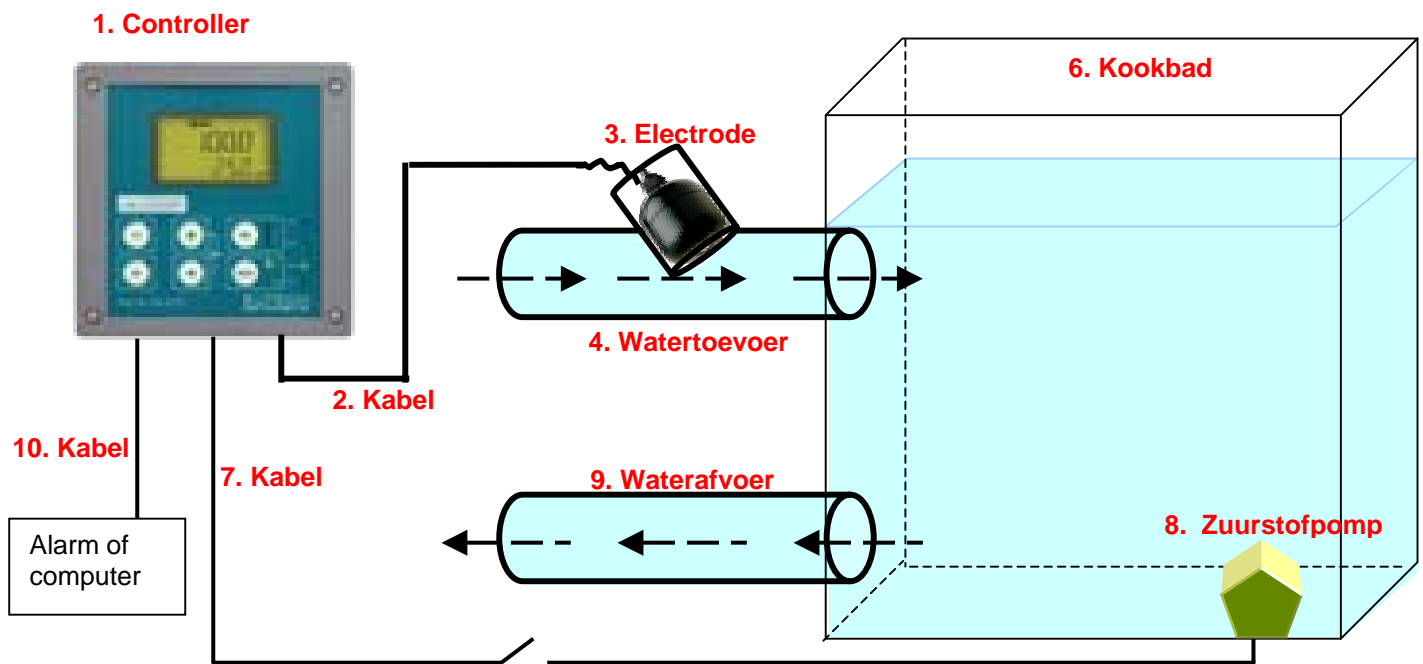
Er wordt een electrode in een water-toevoerbuis geplaatst, meestal in een by-pass. Deze electrode wordt verbonden met de DO1000 of DO 2000. Het water dat langs de electrode stroomt wordt gemeten en de gegevens kunnen worden afgelezen op de display van de DO1000.




Op basis van de gemeten waarden kan de controller de zuurstofpomp aansturen. Als u bijvoorbeeld wilt dat het zuurstofgehalte niet onder de 3,5 mg/L komt dan kunt u dit instellen in de controller. Wanneer het zuurstofgehalte in het bad lager dan 3,5mg/L is zal de controller de luchtpomp aanzetten en zal er net zo lang zuurstof worden toegevoegd totdat de waarde weer boven de 3,5 mg/L is.

Het is aan te bevelen om naast een continu meter ook een handheld meter te hebben. Met de handheld meter kunt u snel en eenvoudig controleren of de electrode van de continu meter nog in orde is. De electrodes gaan voor een aantal jaren mee, maar het kan voorkomen dat het membraam dat het zuurstof meet vervuild raakt, hierdoor is de meting niet meer nauwkeurig, met als gevolg dat de controller de pomp niet juist kan aansturen.

Op de volgende pagina vindt u een overzicht van deze opstelling. Het aansluiten van de gehele installatie en het afregelen kunt u het beste door een gespecialiseerd bedrijf (Akerboom) laten doen.

Schematisch overzicht van de werking en aansluiting van de DO1000 / DO2000.



- | | | |
|-----------------|--|---|
| 1. Controller | : Op deze unit kan men de O ₂ waarde aflezen en men kan hier de alarms en aan/ uit regelingen afstellen |  |
| 2. Kabel | : Deze kabel geeft een signaal van de electrode naar de controller | |
| 3. Electrode | : De zuurstof electrode is in de watertoevoerbus geplaatst, hier wordt dus de daadwerkelijke meting uitgevoerd. De electrode zal veelal in een by-pass worden geplaatst. |  |
| 4. Watertoevoer | : Door deze buis wordt het water in het kookbad gebracht, het zuurstofgehalte wordt dus in de toevoerbus gemeten. | |
| 5. Water | : De pijlen geven de stroomrichting van het water aan. | -- -- --> |
| 6. Kookbad | : Er zijn hier verschillende types van maar ze werken min of meer hetzelfde. | |
| 7. Kabel | : Van de controller naar de zuurstofpomp om zodoende de pomp aan of uit te schakelen. | |
| 8. Zuurstofpomp | : Deze pomp voegt extra zuurstof toe aan het water wanneer de gemeten zuurstofwaarden onder het bepaalde niveau komen. |  |
| 9. Waterafvoer | : Afvoer van het water dat weer wordt opgewarmt en ge-recycled | |
| 10. Kabel | : Voor een signaal naar een computer of alarm systeem. De gegevens kunnen via een 0 – 20 mA signaal in een computer worden uitgelezen, men kan ook een alarm signaal laten afgaan wanneer de waarden te laag zijn. | |

Voor meer informatie kunt u terecht bij:

- Voor het onderzoek : Innoventis
- Meetapparatuur : Van Gent & Van der Meer / Akerboom