

# Propositions

accompanying the thesis

## **“Biogrout, ground improvement by microbial induced carbonate precipitation”**

by Leon van Paassen (2009)

1. The general believe (Hammes et al. 2003; DeJong et al, 2006; Bachmeier, 2002) that precipitation of calcium carbonate by urea hydrolysis is associated with a rise in pH is not correct (chapter 2).
2. Precipitation of calcium carbonate combined with continuous carbonate production at high rate results in spherically shaped crystals of layered composition, where the mineral stability increases with the diameter (chapter 3).
3. Often round is better, sometimes square (Bokma, 1987), preference depends on the application (chapter 3).
4. Cohesion and friction both contribute positively to material strength, but are antipodes in the debate, posing a challenge to overcome friction and create cohesion between different convictions.
5. Stimulating precipitation of calcium carbonate does not contribute to reducing carbon dioxide concentrations in the atmosphere, considering the normal source of calcium.
6. Biotechnological research is just like cooking: with the right recipes (ingredients, mixing and reaction conditions) and a decent cook a wide range products can be made. The difference is that mostly you cannot eat your result.
7. As an idealist you have two options: be depressed or be naïve.
8. Complaining about the quality of students is a good habit; at least when this frustration is the driving force to improve educational skills.
9. Evolution from the big bang does not differ very much from creationism. Both theories start with nothing, except for a great energetic entity from which everything originated. You cannot blame the ancient scientists for being unable to establish a proper time line without the current knowledge of thermodynamics and methods to measure the kinetics.
10. Creativity is best stimulated by collaborating in interdisciplinary research.
11. The tendency to use waste as a resource will lead to waste shortage.

These propositions are considered opposable and defendable and as such have been approved by the supervisor, Prof.dr.ir. M.C.M. van Loosdrecht

# Stellingen

behorende bij het proefschrift

## **“BioGrout, ground improvement by microbial induced carbonate precipitation”**

door Leon van Paassen (2009)

1. De algemene overtuiging (Hammes et al. 2003; DeJong et al, 2006; Bachmeier, 2002) dat neerslag van kalk door hydrolyse van ureum gepaard gaat met een toename van de pH is onjuist.
2. Neerslag van kalk bij een continue, snelle carbonaat productie leidt tot bolvormige kristallen met een gelaagde samenstelling, waarbij de stabiliteit van het mineraal toeneemt met de diameter. (hoofdstuk 3).
3. Vaak is rond beter, soms vierkant (Bokma, 1987), voorkeur hangt af van de toepassing (hoofdstuk 3).
4. Cohesie en wrijving dragen positief bij aan de sterkte van een materiaal, maar zijn elkaars tegenpolen in het debat, waar het een uitdaging is wrijving te overwinnen en cohesie te creëren tussen de verschillende overtuigingen.
5. Stimuleren van kalkneerslag draagt niet bij aan het terugdringen van de koolstofdioxide concentratie in de atmosfeer, uitgaande van de gangbare bron van calcium.
6. Biotechnologisch onderzoek is net koken: met de juiste recepten (ingrediënten, mengmethode en reactiecondities) en een geschikte kok is een scala aan producten mogelijk. Het verschil is dat je meestal het resultaat niet kan opeten.
7. Als idealist heb je twee mogelijkheden: depressief of naïef.
8. Klagen over het niveau van studenten is een goede gewoonte; tenminste wanneer deze frustratie de drijvende kracht is voor verbetering van onderwijskwaliteiten.
9. Evolutie vanuit de oerknal verschilt niet veel van het scheppingsverhaal. Beide theorieën beginnen met niets, behalve een grote energetische entiteit, van waaruit alles is ontstaan. Je kunt het de oude wetenschappers niet kwalijk nemen dat zij niet in staat waren de juiste tijdslijn te bepalen zonder de huidige kennis van thermodynamica en meetmethoden om de kinetica te bepalen.
10. Creativiteit wordt het best gestimuleerd door samenwerken in interdisciplinair onderzoek.
11. De groeiende tendens om afval als grondstof te gebruiken zal tot een tekort aan afval leiden.

Deze stellingen worden opponeerbaar en verdedigbaar geacht en zijn als zodanig goedgekeurd door de promotor, Prof.dr.ir. M.C.M. van Loosdrecht.